1 9 9 1

Conseil consultatif canadien de l'environnement

Colloque sur les indicateurs d'un développement écologiquement durable: Synthèse

JOSEPH R. POTVIN

Indicateurs d'un développement écologiquement durable

Conseil

consultatif

canadien

de l'environnement

Colloque sur les indicateurs d'un développement écologiquement durable — Synthèse

Joseph R. Potvin

novembre 1991

Pour obtenir des renseignements au sujet du Conseil ou se procurer ses publications, prière de s'adresser au :

Directeur exécutif
Conseil consultatif canadien de l'environnement
a/s Environnement Canada
Ottawa, Canada
K1A 0H3

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada1991
N° de cat. En92-12/1991F
ISBN 0-662-97098-5

This report is also available in English.

92-02609/

Le Conseil consultatif canadien de l'environnement

Le Conseil consultatif canadien de l'environnement (CCCE) est un organisme représentant les Canadiens versés et actifs dans le domaine de l'environnement. Il fait office de «conseiller privé» auprès du ministre de l'Environnement. Ses avis viennent s'ajouter à ceux du ministère de l'Environnement (Environnement Canada), d'autres organismes fédéraux et de divers groupes d'intérêts particuliers. Le rôle public du Conseil, comme la publication de rapports, est relégué au second plan, sa fonction première étant de conseiller le ministre de l'Environnement.

L'auteur

Joseph R. Potvin
Économie, collectivité, environnemer

Expert-conseil indépendant, Joseph R. Potvin a travaillé ces dernières années pour des organismes étrangers et multilatéraux, pour les autorités fédérales, provinciales et territoriales, de même que pour des organismes non gouvernementaux. Au moment de la tenue du colloque, il avait été détaché par la Direction générale des politiques d'Environnement Canada pour travailler à titre d'économiste auprès du Conseil consultatif canadien de l'environnement (CCCE). Ses travaux portent sur les fondements, les mesures, l'analyse, les politiques et les critères décisionnels de l'économie d'un développement écologiquement durable. Il détient un B.A. spécialisé en économie de l'Université McGill (1983) et une maîtrise (M. Phil.) de l'Université de Cambridge, en Angleterre (1986).

Canadian Environmental Advisory Council | **Conseil consultatif canadien de l'environnement**

Ottawa, Canada
K1A 0H3

Le 14 novembre 1991

L'honorable Jean Charest
Ministre de l'Environnement
Ottawa, Canada
K1A 0H3

Monsieur le Ministre,

C'est avec plaisir que je vous soumets la présente synthèse des délibérations du colloque sur les indicateurs d'un développement écologiquement durable, qui avait été organisé par le Conseil en juillet 1990 et dont il est ressorti des idées fort enthousiasmantes. De nombreux économistes, écologistes et décideurs réputés ont consacré temps et réflexions à l'exploration des théories et concepts concrets qui sous-tendent la question des indicateurs. Le colloque a été, dans tous ses aspects, de très fort calibre et les délibérations représentent les opinions de penseurs de premier plan au Canada et aux États-Unis, notamment des représentants des Nations Unies et de la Banque mondiale.

Le Conseil publiera divers rapports découlant de ses travaux et de ses consultations sur la question des indicateurs d'un développement durable. Nous souhaitons que le public canadien et les intervenants qui travaillent de près à l'intégration de l'environnement et de l'economie trouvent nos recherches et analyses utiles, et nous espérons être en mesure de vous faire des recommandations pratiques sur toutes orientations et initiatives futures.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de la très haute considération du Conseil et de son désir de continuer à vous servir.

Le président,

Robert Page

Canada

Remerciements

L'auteur se joint au CCCE pour remercier chacun des participants au colloque de son enthousiasme et de son esprit de collaboration. Au cours des mois qui ont précédé les réunions, nous les avons rencontrés presque tous pour leur expliquer notre but et demander à chacun ce qu'il désirait apprendre des autres participants. Nous leur sommes reconnaissants du temps qu'ils nous ont généreusement accordé avant et pendant le colloque. Plusieurs nous ont également donné des conseils précieux pour la rédaction du présent compte rendu. Un merci tout particulier aux personnes-ressources Nancy Olewiler, Salah El Serafy et Peter Bartelmus, de même qu'aux auteurs des études délimitatives, Peter Victor, James Kay et Jack Ruitenbeek, qui se sont en plus chargés d'autres responsabilités au moment du colloque.

Les trois animateurs, David Conklin, Erik Haites et Rodger Schwass, nous ont permis de respecter nos horaires, de ne pas nous écarter des thèmes des discussions et de ne pas perdre le souffle. Les rapporteurs Michael Kelly, Brian Hull, Kenneth Ogilvie, Munir Sheikh et Paul Rump ont eu la tâche de noter toutes les idées. Les délibérations n'ont pas été enregistrées, mais les rapports préliminaires des rapporteurs étaient très complets; la présente synthèse résume leur compte rendu des discussions dans chacun des ateliers.

Les membres du CCCE et le personnel de soutien, les rédacteurs-conseils chez B&B Editorial Consulting et Manya Chadwick, du Groupe Communication Canada, ont fait des critiques constructives et détaillées des versions préliminaires de la présente synthèse et, de diverses autres façons, nous ont aidés à mener notre tâche à bien. Nous les remercions sincèrement de leur collaboration.

Conseil consultatif canadien de l'environnement

Membres

Président
Dr Robert Page
Université de Calgary
Calgary (Alberta)

Vice-présidente
Dr Shirley A. M. Conover
Université Dalhousie
Halifax (Nouvelle-Écosse)

Vice-présidente
M. J. Doug Cook
Taurscale Consulting
Toronto (Ontario)

Dr James Butler
Université de l'Alberta
Edmonton (Alberta)

Dr Peter Chapman
E.V.S. Consultants Ltd.
North Vancouver (C.-B.)

Dr Hélène Connor-Lajambe
Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)
Paris (France)

Mme Linda Duncan
Université Dalhousie
Halifax (Nouvelle-Écosse)

Dr Lorne Giroux
Université Laval
Sainte-Foy (Québec)

Mme Diane Griffin
Island Nature Trust
Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard)

Dr Ilona Kerner
Québec (Québec)

Dr Jennifer Shay
Université du Manitoba
Winnipeg (Manitoba)

M. Glenn Warner
N.W.T. Water Board
Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest)

Dr Tom Beck
Calgary (Alberta)
Président émérite

Secretariat

M. Ken Ogilvie
Directeur exécutif

Mme Veena Halliwell
Gestionnaire de projects

Mme Donna Gray
Agent d'administration et communication

Mme Anne Marie Crevier
Secrétaire

Dr E. Fred Roots
Conseiller scientifique

Préface

Le Conseil consultatif canadien de l'environnement (CCCE) entreprit l'étude des indicateurs du développement durable à la suite du sommet du Groupe des Sept de juillet 1989. À cette occasion, le Premier ministre du Canada, M. Brian Mulroney, proposa l'élaboration d'indicateurs permettant d'évaluer la compatibilité du développement économique et de la protection de l'environnement, en vue d'opérer un développement durable. Cette proposition fut approuvée, et il fut recommandé que l'Organisation de coopération et de développement économiques étudie comment des indicateurs environnementaux peuvent être établis, dans le cadre de ses travaux sur l'harmonisation des prises de décision en matière d'environnement et d'économie.

Pendant la deuxième moitié de 1989 et au début de 1990, le CCCE passa en revue les études et les ouvrages spécialisés sur les indicateurs économiques et environnementaux. Il en tira deux importantes conclusions. En premier lieu, l'auditoire à cibler immédiatement comprenait les grands décisionnaires et les analystes de l'économie ayant un rôle crucial dans les organes de planification et de prise de décision de l'administration publique, des grandes entreprises et des organismes de développement. En second lieu, comme cet auditoire visé appuie largement son action sur l'analyse économique et les indicateurs qui en découlent, il fallait élargir les modèles d'analyse économique pour y inclure les ressources pérennes de l'environnement et les mécanismes d'entretien de la vie. Dès le départ, le CCCE estimait que les organes de planification et de décision aux plus hauts niveaux de l'administration et de l'industrie utiliseraient ces indicateurs.

Comme il les recherchait tant dans le domaine de l'économie que dans celui de l'environnement durable, le CCCE organisa des débats avec les principaux économistes et écologistes du Canada. Il rencontra de plus les responsables intéressés des Nations Unies et de la Banque Mondiale. À la suite de ces réunions, le Conseil conclut que l'élaboration et l'utilisation efficace des indicateurs dépendraient largement des modèles économiques, écologiques et politiques adoptés par les décideurs. Il est difficile d'harmoniser les décisions en matière économique et environnementale, non seulement à cause de l'insuffisance du savoir et des données disponibles, mais aussi parce qu'il existe différentes théories et hypothèses économiques et écologiques, ainsi que des contraintes introduites par le processus décisionnel.

Le CCCE a donc organisé un colloque de deux jours pour débattre la question complexe de l'élaboration d'indicateurs d'un développement durable. Les leaders des divers courants de pensée en matière d'économie et d'écologie, ainsi que les grands décisionnaires et commis de l'État canadien invités à ce colloque, ont examiné la question suivante : comment les concepts de base de l'analyse économique et écologique façonnent-ils les indicateurs sur lesquels s'appuieront les décisions de politique dans les années 1990?

Le CCCE a aussi commandité trois études délimitatives pour orienter les discussions au colloque. Les deux premières portent sur les nouveaux courants de pensée en matière d'économie et d'écologie, et sur la façon dont ils intègrent les nouvelles politiques de développement durable au moyen de notions comme celles du «capital naturel» et de «l'intégrité écologique». Les auteurs mettent en relief certaines des incidences de celle-ci pour l'élaboration d'indicateurs d'un développement écologiquement durable. La troisième étude porte sur les processus décisionnels et leurs répercussions sur l'élaboration et le choix des indicateurs. Elle contient aussi une annexe dans laquelle l'auteur évalue la possibilité d'incorporer des facteurs environnementaux dans certains systèmes d'analyse économique.

En juillet 1990, le CCCE convia environ 40 experts et décideurs de haut niveau à un colloque à Ottawa. Les débats théoriques portèrent sur les trois études délimitatives, alors que la fiscalité, les mesures et les investissements furent les thèmes de discussions plus concrètes. Les participants cernèrent ensuite cinq domaines d'intérêt particulier à étudier plus en détail, soit la capacité de régénération écologique, la fixation des prix et la fiscalité, les aspects éthiques, les scénarios de la pire éventualité et le capital naturel.

Ce colloque a constitué un exercice d'une grande rigueur intellectuelle et a permis d'étendre au maximum les paramètres et les perspectives d'un développement durable. Des comptes rendus très complets des débats ont été dressés à l'intention des participants. De plus, le CCCE a décidé de publier trois écrits sous le titre général

d'*Indicateurs d'un développement écologiquement durable*:

1. Écologie, économie et prise de décisions — Théories
2. Colloque sur les indicateurs d'un développement écologiquement durable — Synthèse
3. Vers de nouveaux principes fondamentaux

Le premier texte contient les trois études délimitatives rédigées en vue du colloque. Le deuxième fait la synthèse des délibérations du colloque, et regroupe les idées et les points de vue des participants. Le troisième met en évidence les conclusions et les idées maîtresses du colloque, ainsi que les travaux menés par le CCCE depuis juillet 1989 au sujet des indicateurs d'un développement écologiquement durable.

Il définit cinq nouveaux principes fondamentaux qui devraient se refléter dans la prochaine génération d'indicateurs décisionnels. Ces nouveaux principes permettront d'étendre largement les méthodes actuelles de transmission des données sur l'environnement, et ils s'inscrivent dans un programme à plus long terme d'élaboration d'indicateurs d'utilité pratique pour la formulation des politiques.

À ce propos, le CCCE a pour rôle primordial de conseiller le ministre fédéral de l'Environnement au sujet de l'ampleur et de l'orientation des efforts à déployer. Tout en évitant de répéter les travaux sur les indicateurs réalisés par d'autres groupes, le CCCE a profité de la générosité d'Environnement Canada, de Statistique Canada et de la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie qui ont accepté de partager l'information dont ils disposaient. Le Conseil n'a pas pour mandat de faire des recherches suivies sur un sujet donné. C'est pourquoi les trois études qui suivent représentent une contribution théorique et, nous l'espérons, pratique aux travaux du Canada et d'autres pays en matière d'harmonisation de la politique économique et environnementale et des processus décisionnels correspondants.

Mot de l'auteur

> Le journal *Financial Times of Canada* publie chaque année un «bulletin» évaluant les prédictions des économistes au sujet de huit indices, allant du PNB jusqu'aux bénéfices avant impôts. Selon le *Times*, pour les dix dernières années, les grands mandarins du Canada ont affiché un taux d'erreur moyen d'environ 50 p. 100. Ce qui signifie qu'ils ont tort à peu près aussi souvent qu'ils ont raison.

C'est ce que je lisais dans l'article «Gurus in Wonderland» paru dans le *Report on Business* de mai 1991, le jour même où je commençais à rédiger cet avant-propos. L'article demandait en outre : «Mais à part un bon marketing, qu'est-ce que les prévisionnistes font vraiment bien? Si on ne recherche pas la précision, la plupart des économistes *réussissent* assez bien à voir où une série d'hypothèses nous mène.» De nombreux Canadiens auraient pu croire que les progrès en sciences de l'information et en informatique se seraient traduits par de meilleurs résultats – aussi le problème des prévisionnistes est-il peut-être attribuable aux hypothèses qu'ils font au sujet des systèmes dynamiques qu'ils cherchent à prévoir. En un sens, c'est de cette façon que j'ai interprété les notions que le CCCE voulait explorer dans le cadre d'un colloque réunissant des économistes, des écologistes et des décideurs de premier plan : **Comment les concepts de base de l'analyse économique et écologique façonnent-ils les indicateurs sur lesquels s'appuieront les décisions de politique dans les années 1990?**

Samuel Johnson a dit que «le plus souvent, il faut redire les choses plutôt que les dire». Si on remonte dans l'histoire, on se rappelle qu'au début du 18e siècle, des analystes des politiques agricoles sous la direction de François Quesnay (*Tableau Économique*, 1758) ont réuni les mots grecs ***oeikos*** et ***nomia*** pour former le mot «*oeconomie*», qui s'appliquait à *la gestion rationnelle de la collectivité et de l'habitat*. L'économie devint par la suite une profession. Mais déjà avant la fin du XIXe siècle, Alfred Marshall accusait les économistes de négliger l'infrastructure environnementale, et se sentit obligé «de répéter que, dans un vieux pays ou dans un nouveau pays, un homme d'État visionnaire se sentira davantage responsable à l'égard des générations futures lorsqu'il légifère au sujet de la terre qu'au sujet des autres formes de richesses» (*Principes d'économie politique* 1920:661).

En 1946, John Hicks proposait la définition suivante : «... le revenu devrait se définir comme la valeur maximale que [nous] pouvons consommer durant une semaine, sans [nous] appauvrir» (*Value and Capital*, 1946, 172). S'inspirant du rapport de la Commission Brundtland (*Notre avenir à tous*, 1989), on peut dire que la production de revenus suppose la création de possibilités de consommation pour le présent, sans compromettre pour autant l'aptitude des générations futures à disposer d'un niveau au moins comparable de consommation.

Si le revenu était un phénomène observable, nous disposerions tout de suite de l'information essentielle dont nous avons besoin pour évaluer notre performance. Mais Richard Stone, qui a reçu en 1984 le Prix Nobel d'économie pour ses travaux d'avant-garde sur les systèmes modernes de statistique économique, de comptabilité nationale et d'analyse des intrants-extrants, affirmait dès 1951 que «pour déterminer le revenu, il faut d'abord élaborer une théorie qui permette de le définir en tant que postulat et d'associer ensuite ce postulat à une série donnée de facteurs primaires» (*The Role of Measurement in Economics*, 1951:9). Si le terme «économie» conserve le sens original que lui a attribué Quesnay, les théories économiques sont des principes généraux fondant notre interprétation de l'information disponible pour déterminer nos actions en relation avec autrui et avec les écosystèmes qui nous entourent. Le revenu n'est pas en soi une donnée primaire (un élément *d'information*), mais une notion théorique qui permet d'orienter une gestion efficace. C'est une information qui a un but précis, un *indicateur*. Le CCCE a organisé ce colloque pour explorer «*les indicateurs de DED*», c'est-à-dire *l'information délimitée de façon à opérer un développement écologiquement durable (DED)*.

Comment les fondements conceptuels de l'analyse économique et de l'analyse écologique façonnent-ils les indicateurs? Premièrement, nous voulions discuter de quelques nouvelles théories en matière d'écologie et de prise de décisions sociales, de même que des différentes façons dont les théories économiques conceptualisent l'environnement. Nous voulions ensuite

explorer les répercussions générales de ces diverses idées sur l'analyse économique concrète (comptes économiques), les politiques (fiscalité) et la prise de décisions (investissements favorisant la conservation).

Cela faisait beaucoup de pain sur la planche pour un colloque d'un jour et demi, et c'est tout à l'honneur de l'agilité intellectuelle de chacun des participants, des animateurs et des rapporteurs que tous les sujets proposés (et d'autres encore!) aient pu être abordés. En rédigeant cette synthèse, j'ai eu la chance de pouvoir consulter des notes et des tableaux de conférence extraordinairement détaillés. Pour diverses sections, j'ai communiqué à nouveau avec les participants et parfois, par souci de clarté, des explications ont été ajoutées. Nous n'avons pas eu la possibilité de dépouiller d'autres ouvrages à cette étape des travaux.

Même si le contenu de cette synthèse correspond très étroitement à celui des divers procès-verbaux, l'auteur a dû, pour l'établir, faire appel à son propre cadre cognitif, à ses facultés subjectives de compréhension et aux conseils que les spécialistes ont pu lui fournir dans les délais limités impartis. Tout a été fait pour ne pas «dénaturer» l'esprit des interventions des participants. J'espère qu'ils seront d'accord avec la synthèse, et que celle-ci sera utile à tous ceux qui, à partir de leurs propres perceptions et de leurs propres objectifs, s'intéressent à l'avancement des indicateurs de DED et qui se demandent où leurs hypothèses aboutiront.

Table des matières générale

1 **Introduction** 1

2 **Fondements conceptuels des indicateurs de DED dans les théories de l'économie, de l'écologie et de la prise de décisions** 3

Discussions :
Économie 3
L'Intégrité écologique 8
Prise de décisions 14

3 **Applications des indicateurs de DED dans les domaines de l'investissement, de la fiscalité et de la comptabilité nationale** 19

Discussions :
Évaluation des projets aux fins des investissements à la conservation 19
Dispositions fiscales relatives aux ressources et à l'environnement 27
La comptabilité économique corrigée des ressources et de l'environnement 33

4 **Conclusions** 38

Discussion :
Questions clés 38

Annexe A : Liste des participants 45
Annexe B : Ordre du jour du colloque 47
Annexe C : Liste des publications du CCCE 49

Table des matières détaillée

1 Introduction 1

Vue planétaire 1
Le défi de l'information 1
Pertinence des politiques 1
Dialogue entre les écologistes et les économistes 2

2 Fondements conceptuels des indicateurs de DED dans les théories de l'économie, de l'écologie et de la prise de décisions 3

Discussions :
Économie 3
Introduction 3
L'environnement considéré comme un capital naturel 3
Valeurs monétaires 4
Temps, technologie et dynamique des écosystèmes 5
Le capital fabriqué vient-il se substituer aux ressources naturelles ou les compléter? 5
L'argument de la substituabilité 6
L'argument de la complémentarité 6

L'intégrité écologique 8
Introduction 8
Politiques de rechange pour régir la participation humaine dans les écosystèmes 8
Équilibre en état stable 8
Déséquilibre dynamique 8
Limites d'un déséquilibre viable 9
Le développement de l'écosystème 9
Perspectives d'évaluation 10
Indicateurs composés 11
Problèmes de transmission de l'information 11
Réductionnisme économique 11
Mépris des échelles et de la complexité 12
Incompatibilité des normes de collecte des données 12
La communication entre les économistes, les écologistes et les décideurs 13

Prise de décisions 14
Introduction 14
Importance du milieu décisionnel pour les indicateurs 14
Économies libérales et économies planifiées 14
Économies fortes et économies faibles 14
Décisions rationnelles et décisions subjectives 15
Prise de décisions à objectif unique et prise de décisions à objectifs multiples 15
Risque quantifiable et incertitude 15
Rigueur technique ou approximation : les besoins particuliers en matière d'indicateurs de DED 16
Besoins présents et besoins futurs en matière d'information 16
L'imputation comme critère de choix entre diverses options 16
Politiques et contraintes opérationnelles des écosystèmes 17

3 Applications des indicateurs de DED dans les domaines de l'investissement, de la fiscalité et de la comptabilité nationale 19

Discussions :

Évaluation des projets aux fins des investissements à la conservation 19
Introduction 19
Critères d'aide financière 20
Envergure et méthodes d'évaluation des projets 22
Le rôle du jugement 23
Le rôle de la diversité biologique 24
La diversité spécifique 24
La diversité génétique 24
La diversité écosystémique 24
Calcul de la «valeur actualisée» 25

Dispositions fiscales relatives aux ressources et à l'environnement 27
Introduction 27
Contexte général des politiques 27
Les taxes environnementales : doivent-elles viser le producteur ou le consommateur? 28
Taxes environnementales imposées au producteurs 28
Taxes environnementales imposées au consommateurs 28
Harmonisation des taxes 28
Compétitivité 28
Répercussions sur les dépenses 29
Besoins en matière d'information 29
Éléments liés au revenu 29
Indicateurs pour l'établissement et l'indexation des taux de taxes environnementales 30
L'indexation selon la dégradation 30
L'indexation selon les effets sur les prix 30
Considérations d'ordre spatial 31
Autres mécanismes de marché 31
Permis de pollution négociables en fonction de la capacité d'absorption des écosystèmes 31
Redresser la balance lorsque la pollution excède la capacité d'absorption des écosystèmes 32

La comptabilité économique corrigée des ressources et de l'environnement 33
Introduction 33
Conventions de valorisation 34
Les subventions : formule d'intégration des changements dans la qualité des terres 35
Catastrophes naturelles et catastrophes provoquées par l'homme : les principes comptables 36
Quelques avertissements 36
La notion de durabilité 36
La nature des estimations 36
Les limites 37
Les aspects éthiques et politiques 37
La mise en oeuvre 37

4 Conclusions 38

Discussions :
Questions clés 38
La capacité de régénération 38
Éthique, équité et bien-être social 39
Le bon prix 40
Indicateurs biophysiques de la qualité de l'environnement 40
Indicateurs économiques nationaux 40
Le concept du capital naturel 42
L'analyse du scénario de la pire éventualité 43

Annexe A : Liste des participants 45
Annexe B : Ordre du jour du colloque 47
Annexe C : Liste des publications du CCCE 49

1 Introduction[1]

Vue planétaire

C'est lorsque nous nous considérons comme partie intégrante des systèmes écologiques que la recherche d'indicateurs du développement durable prend tout son relief. Les indicateurs d'un développement écologiquement durable (DED) sont le fruit d'une révolution de la pensée, et reflètent un accroissement remarquable de notre connaissance du fonctionnement du monde.

La collectivité mondiale est de plus en plus interreliée dans l'espace et dans le temps. Les sociétés évoluent et s'imbriquent à un rythme qui prouve bien que nous faisons partie d'une entité unique, comme en témoignent les perceptions et attitudes d'envergure spatiale des êtres humains face à leur planète. C'est là une raison d'être optimiste, parce que la réflexion globale est une étape préliminaire importante de l'action. Mais ce n'est pas suffisant, parce que la notion de durabilité *repose* encore sur une notion fondamentalement éthique : Que laisserons-nous aux générations futures en remplacement des ressources que nous consommons? Quels trésors environnementaux et humains leur léguerons-nous? Il s'agit là de questions d'équité. Les indicateurs de DED présupposent un certain fondement éthique.

Le défi de l'information

Il faut définir le développement durable en fonction d'un système concret de mesures et d'analyses qui découle de nos propres processus dynamiques de décisions socio-économiques, en interaction avec l'évolution de l'environnement. Chaque système local s'imbrique dans un système plus vaste. L'économie influe sur son environnement dynamique, et l'environnement influe sur l'économie dynamique. En conséquence, il n'existe pas de système environnement-économie stable. Toutes les causes et tous les effets semblent, ultimement, interreliés. Que pouvons-nous donc comprendre d'un processus aussi complexe? Nous devons classer l'information; harmoniser les systèmes de mesure environnementale dans un contexte international, selon des échelles communes de temps et d'espace; rechercher des mesures physiques plus précises et plus complètes; et définir des idées fonctionnelles quant au capital, au revenu, à la richesse, à l'équité et aux valeurs. Les effets environnementaux sont analysés, les programmes sont évalués et les comptes nationaux du revenu sont complétés. Mais l'intégration de facteurs aussi nombreux et aussi diversifiés en une série d'indicateurs clairs et précis est limitée. Aucun indicateur ne peut à lui seul suffire à définir le développement durable, ou à mesurer le rapport coûts-avantages net de l'écologie. Nous avons plutôt besoin de toute une gamme d'indicateurs répondant à différents besoins.

Le développement durable suppose que certains éléments doivent demeurer constants, et que d'autres doivent changer. La question est la suivante : Quels sont les éléments que nous désirons voir demeurer constants et quels sont ceux que nous voulons voir changer? La réponse nécessite une base théorique solide, mais la situation est compliquée car le monde se compose de systèmes complexes qui ne sont ni totalement prévisibles, ni totalement imprévisibles. Est-il étonnant qu'un si grand nombre de personnes se plaignent que les économistes ne tiennent pas compte du monde réel? Le défi c'est de trouver moyen de rendre compte des effets du comportement humains sur l'environnement.

Selon certains, les principes et mécanismes élémentaires qui sont communs à tous les modèles d'analyse économique sont valables. La difficulté consiste à déterminer les limites à l'intérieur desquelles ils demeurent pertinents. Les analyses économiques doivent-elles ou non intégrer les inventaires de ressources naturelles et les processus écologiques? Si on répond par l'affirmative, il faut connaître la dynamique des écosystèmes et leurs contraintes, de même que la souplesse des systèmes socio-économiques, afin de respecter les conditions de l'intégrité des écosystèmes.

Pertinence des politiques

La science des écosystèmes a dorénavant des liens directs avec la politique socio-économique.

[1]La présente introduction se fonde sur les plénières du colloque. Les trois premières sections font la synthèse de la séance du premier soir, le 25 juillet 1990, au cours de laquelle chaque participant avait été invité à faire une déclaration d'ouverture d'une minute sur la question suivante : *quels sont les défis conceptuels concrets que nous devons relever dans l'établissement d'indicateurs du développement durable demandés lors du Sommet de 1989 du Groupe des Sept?* La dernière section résume certaines des remarques de clôture de trois minutes de l'après-midi du 27 juillet 1990, qui portaient sur la communication entre les économistes et les écologistes.

Nous commençons à peine, cependant, à comprendre comment appliquer ces nouvelles connaissances à nos politiques et à nos décisions. De toute évidence, diverses législations, politiques et initiatives à tous les paliers de compétence, et même les budgets fédéraux et provinciaux, devraient être examinés et des mesures devraient être prises pour s'assurer qu'ils tiennent compte des changements apportés à l'environnement. Pour analyser l'activité humaine au sein de l'écosystème, il faut recueillir de l'information; mais ceux à qui on confie la gestion de l'environnement ont en parallèle la responsabilité d'élaborer des modes de conduite sociale compatibles avec l'intégrité des écosystèmes (pour inspirer la collaboration et décourager les transgressions). C'est uniquement à ces conditions que nous pourrons établir un cadre fonctionnel pour les indicateurs. En conséquence, les indicateurs de DED sont multivalents et ils seront utilisés différemment dans différents contextes. La façon dont cette information est intégrée au processus décisionnel des juridictions, et milieux politiques cultures divers dépend des axiomes et des hypothèses de base propres à chacun, et des façons distinctives dont la science est comprise dans les processus décisionnels.

Les indicateurs de DED ont nécessairement trait à un environnement planétaire. Mais les décideurs des économies et des écosystèmes de l'Afrique, de l'Asie et de l'Amérique latine auront-ils besoin d'appliquer les mêmes jeux d'indicateurs que ceux qui sont jugés appropriés parmi les pays du Groupe des Sept? Probablement pas.

Dialogue entre les écologistes et les économistes

Innovation importante dans le secteur des politiques : les économistes ont commencé à demander de l'information aux écologistes. L'économie est un sous-système de l'écosphère, au sein de laquelle elle joue un rôle de plus en plus important, et les premières questions stratégiques à se poser sont les suivantes : quelle est l'envergure du sous-système humain? Et quelle taille devrait-il atteindre?

Pour qu'une meilleure connaissance de la dynamique de l'écosystème soit utile dans le processus décisionnel, les économistes et les décideurs doivent avoir pour principal objectif de considérer la santé des écosystèmes comme le corollaire logique de la santé socio-économique, et de déterminer en conséquence des normes, priorités et contraintes. Lorsque les manuels de référence et les outils utilisés aux fins de l'analyse de la production, des circuits d'échange et des relations de consommation deviennent dépassés et contre-productifs, il y a lieu d'en établir de nouveaux.

Certains économistes ont cherché à obtenir des conseils pratiques de la part des écologistes sur les limites et les conditions raisonnables et appropriées en matière de DED. Mais ils ont eu de la difficulté à se servir des données qu'ils ont obtenues, en partie parce que les économistes exigent plus de précision et de certitude que ce que les écologistes sont en mesure de fournir. Mais par ailleurs, la complexité, le scepticisme et l'incertitude qui caractérisent la science des écosystèmes ne facilitent pas la tâche de ceux qui s'efforcent de jeter des ponts entre les disciplines. Par ailleurs, rares sont les écologistes qui ont systématiquement tenu compte des comportements humains appropriés dans leur analyse des écosystèmes. Les écologistes et les économistes doivent se concerter de toute urgence pour formuler des indicateurs pragmatiques et des règles empiriques qui peuvent surmonter ces contraintes graves, afin de donner des conseils concrets aux décideurs. Un cadre général des indicateurs de DED doit être simple, tout en étant en mesure d'intégrer toute une gamme de sujets et une variété d'échelles. Il doit contribuer à intégrer l'analyse sans contaminer les données de l'une ou l'autre sorte par des éléments étrangers.

On a suffisamment de connaissances sur la dynamique des écosystèmes pour que les économistes puissent commencer à en faire une composante essentielle des politiques économiques, et pour que les écologistes puissent commencer à faire de l'activité humaine une partie intrinsèque de la science des écosystèmes.

2 Fondements conceptuels des indicateurs de DED dans les théories de l'économie, de l'écologie et de la prise de décisions[2]

Économie

Introduction

Le document qui a servi de base à cette discussion passe brièvement en revue cinq «écoles de pensées» en science économique, pour dégager les façons dont elles intègrent l'écosystème en fonction de l'activité humaine. Les participants ont abordé divers sujets, notamment la base conceptuelle du «capital naturel» et ont mené deux débats fondamentaux d'importance concrète pour le processus décisionnel. L'un a porté sur la relation entre les valeurs monétaires et les actifs environnementaux dans le contexte de l'analyse macro-économique; l'autre a envisagé les changements technologiques dans le temps.

L'environnement considéré comme un capital naturel

La plupart des participants sont d'avis que la théorie économique sous-tendant le capital fabriqué offre des éclaircissements utiles lorsqu'elle comprend les actifs environnementaux. La notion de capital naturel englobe deux genres de capital : les ressources renouvelables et les ressources épuisables. La prémisse de base, c'est que tout capital devrait être «maintenu intact».[3] Un participant explique que le maintien du capital naturel n'empêche pas l'activité économique; mais plutôt, que le capital renouvelable (par exemple les arbres) peut être exploité de façon durable pour la consommation humaine tant qu'il est en mesure de se régénérer. Les ressources épuisables (comme le pétrole) devraient être traitées comme des stocks, et utilisées pour obtenir un rendement supérieur à la valeur marchande des intrants. Le maintien du capital naturel soulève la question suivante : dans quelle mesure la croissance économique actuelle est-elle basée sur l'exploitation de ressources naturelles non régénérées, plutôt que sur la valeur ajoutée aux diverses étapes de leur transformation? Nombre de participants sont d'avis que nous vivons tout simplement d'un capital naturel en train de disparaître.

Selon certains, quelques-unes des caractéristiques propres aux écosystèmes ne s'intègrent pas bien à la notion de «capital». Par exemple, la fonction de «réceptacle à déchets» de l'environnement naturel ne semble pas adéquatement prise en compte. Les intervenants se demandent si l'usage que nous faisons des services environnementaux peut raisonnablement être considéré comme un apport de capital aux processus de production : le capital fabriqué peut s'accroître en réponse à l'évolution des marchés, mais nous ne pouvons élargir notre base de ressources environnementales. Un intervenant est d'avis que les services de la nature dans son ensemble doivent être distingués des biens physiques qui peuvent appartenir à l'être humain et qui sont comptabilisés séparément. D'autres doutent qu'il soit possible de définir une ligne de démarcation réaliste entre les biens environnementaux qui rentrent dans la catégorie du capital physique et les autres. Autre argument soulevé : la notion du capital naturel met trop l'accent sur l'apport de l'activité humaine et sous-estime les effets des extrants, comme la pollution, sur la disponibilité de nouveaux intrants.

---

[2]La présente introduction se fonde sur les plénières du colloque. Les trois premières sections font la synthèse de la séance du premier soir, le 25 juillet 1990, au cours de laquelle chaque participant avait été invité à faire une déclaration d'ouverture d'une minute sur la question suivante : *quels sont les défis conceptuels concrets que nous devons relever dans l'établissement d'indicateurs du développement durable demandés lors du Sommet de 1989 du Groupe des Sept?* La dernière section résume certaines des remarques de clôture de trois minutes de l'après-midi du 27 juillet 1990, qui portaient sur la communication entre les économistes et les écologistes.

[3]Comme l'explique A.C. Pigou : «En termes généraux, la notion du «maintien du capital» est facile à comprendre. Le capital se compose, à tout moment donné, d'un nombre défini d'objets physiques. La nature de ces objets dépend en partie de la façon dont l'interaction générale de l'offre et de la demande s'est manifestée dans le passé. Mais à tout moment donné, il s'agit d'objets physiques concrets. Pour que le capital demeure intact, il faut remplacer par un objet «équivalent» tout objet compris dans cette collection qui s'use ou est jeté. Dès que nous avons saisi cette notion, nous sommes en mesure d'établir une notion corrélative, celle du revenu réel net. Du travail conjoint de toute la masse des facteurs productifs découle un flot (annuel) de production. Il s'agit là du revenu réel brut. Lorsque les éléments nécessaires au maintien du capital en sont soustraits, il nous reste le revenu réel net. C'est l'approche retenue par Marshall.» (Pigou, A.C., 1986. Maintaining Capital Intact, in Hamouda, O. (ouvrage coll.), *Controversies in Political Economy*, New York, NY University Press, p. 135).

De toute évidence, les intrants futurs pâtissent des extrants lorsque l'environnement est utilisé comme poubelle, et cela entrave la capacité de régénération des systèmes naturels. En conséquence, les fonctions de production qui ne représentent que les intrants combinés sont fallacieuses. D'une façon ou d'une autre, nous devons trouver le moyen de relier les extrants aux intrants, et de compléter ainsi le cycle du monde réel, plutôt que de nous contenter d'évaluer un seul côté de la médaille.

Valeurs monétaires

Les prix sont censés mesurer des valeurs relatives au sein d'une économie. Cependant, certains économistes qui assistaient au colloque affirment que toute la structure des prix peut être faussée lorsqu'elle est «sérieusement décalée par rapport à l'évolution de l'environnement». Si l'activité économique modifie considérablement l'environnement dans lequel elle s'opère, et si les prix ne sont pas ajustés pour refléter ces changements, alors les prix relatifs sur le marché deviennent des indicateurs faussés de la valeur relative. Les prix relatifs de revient et d'achat influencent les décisions micro-économiques quotidiennes des ménages, des entrepreneurs et des gouvernements. Mais dans de telles conditions, les prix relatifs du marché ne tiendraient pas compte des objectifs des êtres humains face à l'écosphère.

Quelques participants soulignent l'importance de faire une distinction entre les questions locales et globales en matière de mesure et d'évaluation. Un intervenant pense que chaque objectif de politique doit être assorti d'un instrument correspondant qui en vise la réalisation. Ainsi, pour les aspirations nationales et globales qui transcendent les nombreuses décisions individuelles de marché, la société a besoin d'une information appropriée à l'analyse et aux instruments macro-économiques. En conséquence, certains intervenants proposent que les prix réels du marché soient réévalués en fonction des changements et des contraintes sur les plans des ressources et de l'environnement, et exprimés en termes de prix «implicites» ou de prix «fictifs».[4] Les problèmes d'établissement de valeurs peuvent être abordés de nombreuses façons. Cependant, les économistes se demandent si on peut obtenir des chiffres fiables qui peuvent ou qui devraient être utilisés pour modifier l'information sur les prix en vue d'établir des indicateurs économiques rajustés. Certains sous-entendent que la traduction des facteurs concernant l'environnement et les ressources en valeurs monétaires artificielles peut être utile si les facteurs économiques rajustés nous aident à prendre de meilleures décisions. Si les problèmes de «traduction» sont réglés, la communication s'améliore. D'autres participants font une mise en garde : la distinction entre les valeurs réelles et les valeurs hypothétiques doit toujours être maintenue; les chiffres représentant différents genres d'information ne peuvent être additionnés les uns aux autres. Et d'autres soutiennent qu'il est tout simplement inutile de prendre en considération des valeurs monétaires hypothétiques pour des biens et services de l'environnement ou des qualités environnementales qui ne reflètent pas d'échanges réalistes, ou qui ne sont pas échangés contre des substituts analogues. Ils préconisent plutôt que l'on décrive les questions environnementales et les questions économiques chacune dans leur langage propre, à l'aide d'indicateurs séparés, et qu'on fasse davantage d'efforts pour sensibiliser le public et les décideurs aux contreparties explicites.

Les théoriciens de l'économie font face depuis longtemps au problème de l'établissement de la valeur monétaire du capital. Les stocks de capital fabriqué résultent de dépenses *passées*, alors que leur valeur est tirée de leur capacité productive éventuelle *future*. Les économistes ont trouvé diverses solutions concrètes qui permettent de définir et d'évaluer en termes monétaires les agrégats du capital physique, mais aucune n'a remporté la faveur générale. Ce problème soulève encore plus de difficultés lorsqu'il s'agit du «capital naturel». On a élaboré des méthodes complexes pour imputer des valeurs monétaires au «capital environnemental». Mais certains participants estiment que si l'on exprime l'environnement en termes monétaires, cela impose les valeurs d'un sous-système à l'ensemble du système. Ils proposent plutôt que les valeurs de l'ensemble

[4] L'établissement des prix «fictifs» (ou sociaux) est une formule qui a été appliquée systématiquement au cours des vingt dernières années dans le domaine de *l'analyse coûts-avantages*, pour rendre compte des conséquences d'un projet sur les options économiques de rechange, la balance des paiements, la répartition du revenu et d'autres intérêts d'un pays. Mais elle ne rend compte que partiellement de ces impacts sur les ressources et la qualité de l'environnement. Le coût de renonciation est le principe fondamental sur lequel repose l'établissement des prix fictifs. Cependant, dans la pratique, il y a de nombreuses formules qui se font concurrence, et elles ont fait l'objet d'ouvrages multiples sur leurs aspects théoriques, méthodologiques et appliqués au cours des deux dernières décennies. L'OCDE, les Nations Unies et la Banque mondiale ont toutes publié des manuels sur cette question aux fins de l'évaluation des projets, et divers pays ont adopté des cadres statistiques exhaustifs pour estimer les prix fictifs. En général, les ressources et les fonctions environnementales n'ont pas été considérées du tout, ou alors ne l'ont été que très sommairement.

du système soient appliquées au sous-système; pour ce faire, on pourrait déterminer des contraintes biophysiques et laisser les prix se fixer eux-mêmes en conséquence. On pourrait envisager le modèle Edgeworth des options de distribution sociale (Ruitenbeek, 1991) comme faisant partie d'un modèle plus vaste illustrant la distribution au sein de la collectivité écologique dans son ensemble.

Temps, technologie et dynamique des écosystèmes

Dans chaque groupe de travail, les participants explorent la signification des progrès technologiques selon divers points de vue. Une discussion est l'aboutissement d'un échange sur les propriétés de renouvellement des écosystèmes et la recherche d'analogies en économie. Un spécialiste des sciences naturelles explique que les systèmes écologiques sont organisés autour de quelques variables régulatrices. Chacun a une échelle spatiale particulière, des propriétés de régulation uniques, et des cycles matière-énergie différents, qui s'étendent parfois sur des périodes extrêmement longues. Les écologistes étudient ce qui se passe lorsqu'un écosystème passe d'un état à un autre. Qu'il atteigne la stabilité climacique et qu'il réussisse à s'y maintenir, cela dépend de ses propriétés de renouvellement par rapport à son environnement changeant. Tout système organique doit être «utilisé» ou mis en application par la myriade de formes de vie qui le compose; il ne peut être préservé sans modification. Par exemple, une forêt adulte n'est pas une entité statique, mais un équilibre dynamique et complexe entre le stade de la croissance et celui du dépérissement. Si un élément constitutif ou une condition clé est interrompu, la forêt risque de ne pas soutenir son rythme de régénération, et de se détériorer d'elle-même avant que la situation ne soit corrigée. Ainsi, une mesure importante de l'analyse écologique est *le délai maximal de rétablissement d'une composante clé* avant que l'intégrité du système en souffre. S'il s'agit de variables qui fluctuent sur de longs cycles, le système peut absorber beaucoup de perturbations. Pour les variables à cycles plus courts, les principaux éléments constitutifs doivent être rétablis rapidement.

Le spécialiste des sciences naturelles pose la question suivante aux économistes autour de la table : «Y a-t-il une analogie entre l'analyse économique et le renouvellement écologique? Quelles sont les propriétés qui régissent les processus de renouvellement au sein d'un système économique? La meilleure analogie qui me vient à l'esprit, au sein d'un système économique, c'est la connaissance accessible et utilisable, et, au sein de la société, la confiance sociale.»

Plusieurs participants conviennent que ce que nous voyons dans l'économie, c'est un renouveau par le progrès technologique. Selon un économiste, l'un des grands facteurs qui nous pousse à adopter telle politique économique plutôt que telle autre, c'est notre évaluation des possibilités de progrès technologique en fonction de la dimension temporelle des changements dans les ressources et l'environnement. «Le cuivre est remplacé maintenant par la fibre de verre, qui est moins chère et plus abondante.» Certains économistes pensent que le renouvellement technologique peut être *infini*. Ainsi, un participant pose la question suivante : «Est-ce que ça nous préoccupe vraiment de savoir que nous utilisons la totalité des approvisionnements de cuivre?» D'autres sont d'avis que le renouvellement technologique par la substituabilité des intrants et des technologies s'accroît dans une certaine mesure avec le temps, mais qu'il ne peut *durer indéfiniment*. Ainsi, une différence fondamentale dans les attitudes, c'est le rôle du *temps*. Sur un délai suffisamment long, tout le stock de capital d'une économie sera renouvelé avec des technologies différentes. On fait également remarquer que le temps est la seule caractéristique distinctive entre le capital fixe et le capital variable – tout le capital fabriqué est, en fin de compte, variable.

Le temps est un facteur essentiel pour évaluer les perturbations écologiques causées par l'activité économique. Il ressort de cette discussion qu'il nous faut pondérer *le délai maximal au bout duquel les éléments clés de l'écosystème doivent être rétablis*, par rapport au *délai maximal que le système socio-économique devrait prendre pour établir une connaissance accessible et utilisable*, lui permettant d'éviter toute nouvelle perturbation environnementale et d'encourager la récupération de l'écosystème. Si les changements technologiques appropriés ne sont pas générés ou mis en oeuvre assez rapidement, alors la capacité de rétablissement de l'écosystème dégénère, et la capacité des changements technologiques éventuels d'atténuer les dommages ne devient plus qu'une question théorique.

Le capital fabriqué vient-il se substituer aux ressources naturelles ou les compléter?

Les économistes sont loin d'être du même avis sur la question. Certains participants estiment

que les possibilités et défis des changements technologiques sont plus importants que la question de savoir si le capital fabriqué se *substitue* aux ressources naturelles ou s'il vient les *compléter*. La question fondamentale repose sur les divergences d'opinions entre les économistes, à savoir si la *substituabilité* engendrée par le progrès technologique peut sauver l'humanité, malgré la détérioration de l'écosystème.

L'argument de la substituabilité

Certains économistes estiment que les formes fabriquées, naturelles et humaines du capital sont très «adaptables» – chacune étant facilement *substituable* d'une application à l'autre. Ils précisent que le progrès technologique représente la *substitution* d'un facteur par un autre, en vue d'accroître l'efficience économique. Les progrès technologiques, notamment le passage du bronze au fer, du nickel aux céramiques ou du cuivre à la fibre de verre, peuvent accroître de façon spectaculaire la durabilité du développement. En général, les économistes sont d'avis que le capital naturel et le capital fabriqué sont *substituables* et que l'ingéniosité humaine peut améliorer ce facteur de *substituabilité*; mais ils se posent une question pratique : jusqu'à quel point les composantes individuelles *sont-elles substituables* dans des circonstances particulières, étant donné à la fois les possibilités techniques et les clignotants des prix sur le marché?

Il faudrait procéder à de nouvelles études pour distinguer une substituabilité marginale forte d'une substituabilité faible entre certains facteurs environnementaux et le capital fabriqué. Il serait particulièrement utile, à des fins d'établissement de politiques, que les économistes puissent prévoir le point de transition technique/économique (un participant parle des «seuils de substitution») à partir duquel tel genre de capital, ou les options de rechange qui s'y rattachent, peut se révéler le plus économique. Il est cependant souligné que comme le progrès technologique est difficile, et même parfois impossible, à mesurer, de tels indicateurs sommaires ne sont vraisemblablement pas prêts de voir le jour.

Un participant affirme que la notion de substituabilité entre le capital naturel, le capital fabriqué et le capital humain doit englober un mécanisme commun pour établir la valeur de leurs intrants respectifs, de même que pour estimer les changements relatifs de ces valeurs. Les choix technologiques reposent sur l'évolution du savoir faire humain, les mouvements de la dynamique sociale,

> Extrait d'un échange de vues au colloque :
>
> *«Si l'on est convaincu que le capital artificiel et le capital naturel sont complémentaires, alors il faut se poser la question suivante : Quel est le facteur de limitation de la croissance? Il fut un temps où le facteur de limitation était le capital artificiel, mais aujourd'hui, c'est le capital naturel.»*

et l'offre et la demande de ressources de rechange. Cependant, il est généralement accepté que les prix du marché, selon les théories actuelles, ne tiennent pas adéquatement compte de leurs effets sur l'intégrité écologique. On peut donc se demander dans quelle mesure on peut se fier aux prix pour amener une substitution technologique écologiquement saine. (Un participant fait remarquer que les forces du marché s'exercent fréquemment dans la direction opposée. Par exemple, les crises du pétrole au début des années 1980 ont été à l'origine d'un passage du pétrole à la houille dans de nombreuses régions du monde. Les clignotants des prix ne reflétaient pas les impacts environnementaux négatifs des émissions accrues de SO_2 de la houille, qui se traduisent par les pluies acides.)

Certains participants répondent que si nous «déterminons les prix correctement» en *internalisant les externalités environnementales*, alors les substitutions appropriées se matérialiseront peut-être. À cette fin, aux dires d'un autre intervenant, nous devons d'abord «bien comprendre les contraintes physiques du capital naturel». Ensuite, si on met en place un cadre politique et si on adopte des mesures concrètes pour intégrer de tels critères et de telles limites au système des prix, les prix du marché encourageront peut-être une exploitation durable des ressources naturelles.

L'argument de la complémentarité

Un autre groupe d'économistes maintient que le capital fabriqué ne peut être considéré que comme un *complément* du capital naturel – ce n'est pas un *substitut*. Leur argument : le capital fabriqué et le travail sont des agents de transformation dans un processus biophysique dynamique, aux termes duquel les matériaux bruts et l'énergie sont tirés de l'environnement, utilisés pour satisfaire les besoins des êtres humains, décomposés puis retournés à l'environnement. Selon ce processus,

le capital fabriqué est le produit du travail appliqué aux ressources naturelles. Ainsi, la relation entre les ressources naturelles, le capital et le travail ne saurait être que complémentaire. (Un participant pense que le terme «dépendant» serait peut-être plus approprié.)

La substitution entre technologies faisant appel à différentes combinaisons de ressources est peut-être tout simplement une autre façon de désigner le progrès technologique. L'*ingéniosité* technologique n'a pas de limites, puisque le savoir-faire humain se fonde sur lui-même et est une ressource renouvelable. Mais comme le capital fabriqué et le capital naturel sont complémentaires, les possibilités technologiques sont limitées par la quantité de ressources disponibles, les lois de la physique et de la chimie et les principes de l'écologie. Ainsi, il faut reconnaître que, à l'intérieur d'échelles de temps pertinentes, il y a des limites absolues aux stocks de ressources épuisables comme le cuivre ou le pétrole brut, et des limites assez strictes aux *taux soutenables de flux* de ressources renouvelables comme le poisson, le bois et le maïs. De surcroît, plusieurs éléments de notre environnement, notamment la couche d'ozone de l'atmosphère, *n'ont pas de substitut*. Ainsi, il existe des contraintes incontournables à l'ampleur et au rythme d'expansion de l'activité humaine, qu'aucune substitution technologique ne saurait compenser.

Extraits d'un échange de vues au colloque :

«C'est presque payant d'être un pessimiste technologique. L'optimiste pense qu'on peut se permettre d'utiliser toutes nos ressources maintenant, parce qu'on trouvera de quoi les remplacer.»

«Est-ce que ça veut dire qu'il faut être pessimiste pour réaliser les attentes de l'optimiste?!»

Cela ne veut pas forcément dire que les «possibilités de revenu» sont limitées. Certains participants font valoir que le progrès technologique peut quand même accroître les profits que les êtres humains tirent de chaque unité physique d'exploitation des ressources. Ainsi, le *développement durable* est faisable, même si les ressources complémentaires non renouvelables s'épuisent, si on en tire des avantages nets. L'expérience prouve que certaines innovations technologiques peuvent se traduire par un accroissement des avantages par unité exploitée, et que d'autres peuvent aboutir à des pertes nettes. Le virage technologique a eu tendance à entraîner un accroissement rapide, en quantités absolues, de l'exploitation des ressources parallèlement à une réduction de la capacité régénératrice des ressources renouvelables, et le passage des ressources renouvelables vers les ressources épuisables. Certains économistes avancent que même si les indicateurs économiques conventionnels indiquent une croissance, le taux de production de revenu par unité d'exploitation (par exemple les kCal d'énergie disponible) a diminué.[5]

[5]Il est important de définir précisément ce que l'on entend par *revenu* dans cette affirmation. Le terme n'est pas toujours utilisé dans le même sens par les différents participants, mais il a fait l'objet de débats intenses chez les économistes tout au long de l'histoire de la discipline. Comme Sir John Hicks l'affirmait, dans *Value and Capital* (1946, 172) : «Il semble que le revenu d'un homme doive se définir comme la valeur maximale qu'il peut consommer pendant une semaine sans s'appauvrir.» Il ajoute ce qui suit : «Si les recettes d'un individu sont tirées de l'exploitation d'un bien épuisable, susceptible de disparaître à l'avenir, nous dirons que ses recettes dépassent son revenu» (1946:187). Selon le *Système de comptabilité nationale 1991* que publiera le Bureau de statistique des Nations Unies, le revenu se définira comme «le montant maximum qu'on peut consommer dans une période donnée tout en maintenant le capital initial et les transferts nets de capital reçus pendant cette période.» **L'application concrète de cette définition du revenu peut différer de beaucoup selon qu'on inclut ou qu'on exclut les ressources naturelles dans le «capital».** Le *Système de comptabilité nationale 1991* inclura ces deux options, et on pense que la solution la meilleure se dégagera de l'application expérimentale de la définition au cours des années suivantes dans les pays membres. La déclaration ci-dessus, à savoir que «le taux de production de revenu par unité d'exploitation... a diminué avec le passage des ressources épuisables aux ressources renouvelables» correspond à l'interprétation que fait Salah El Serafy des nouveaux ajustements économiques comptables, en vertu desquels le capital comprend aussi les actifs environnementaux. («The proper calculation of income from depletable natural resources», in Ahmed, Y., El Serafy, S. et Lutz, E. (ouvrage coll.), 1989, *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Washington, D.C., Banque mondiale.)

L'Intégrité écologique[6]

Introduction

Les participants discutent de questions d'importance concrète aux fins à la fois de la connaissance scientifique et du processus décisionnel du secteur public, et abordent même les limites des perceptions scientifiques actuelles concernant la vie. L'étude délimitative de James Kay décrivait divers concepts ayant trait à l'intégrité écologique et les genres d'indicateurs nécessaires à chacun s'ils étaient appliqués à une politique de gestion de l'environnement.

Le débat est très riche en idées. Nous avons tenté, dans la présente section, de définir certaines des principales différences qui sont ressorties à la fois lors du colloque et lors de différents contacts de suivi avec les participants. Des discussions plus poussées sur les indicateurs nous ont permis de mieux comprendre certaines options de rechange, tout en faisant ressortir les besoins en matière de communication et les problèmes liés aux données. Enfin, quelques brèves observations ont été faites sur la façon dont les économistes, les écologistes et les décideurs pourraient mieux se comprendre et améliorer leurs échanges avec le public.

Politiques de rechange pour régir la participation humaine dans les écosystèmes[7]

Les indicateurs ne sont utiles que dans le contexte de questions libellées de façon appropriée. La confusion ou le désaccord qui règnent sur les questions auxquelles il faut répondre au sujet des écosystèmes en relation avec les politiques administratives sont l'une des raisons qui explique la difficulté constante d'établir un cadre pour les indicateurs de DED. Trois orientations de politique profondément différentes sont discutées en détail ci-dessous. Les participants semblent donner deux interprétations différentes de *l'optimalité de l'écosystème*, même si ces distinctions ne sont pas toujours maintenues rigoureusement. *L'optimalité* peut désigner l'état qui est le plus *souhaitable*. Kay parle plutôt d'un *point de fonctionnement optimal* comme une étape transitoire dans l'espace d'état multidimensionnel au sein duquel «les forces de désorganisation du milieu externe et les forces thermodynamiques d'organisation s'équilibrent». C'est le cas, temporairement, dans un *groupement climacique*. La notion d'optimalité, et son rôle dans l'élaboration d'une politique de gestion de l'environnement, est une caractéristique distinctive des trois approches qui suivent.

Équilibre en état stable

Une approche reconnue à la gestion environnementale consiste à envisager certains états optimaux de l'écosystème comme des cibles *souhaitables*. À partir d'indicateurs fondés sur la notion de l'équilibre stable, l'objectif de la politique est de supprimer les cycles perturbateurs et les accidents périodiques, comme les infestations par la tordeuses des bourgeons de l'épinette ou les feux de forêt.

Plusieurs participants sont cependant d'avis qu'un groupement climacique en soi n'est pas une cible appropriée pour la gestion environnementale. Plus particulièrement, lorsqu'on recherche un équilibre stable pour des zones isolées d'écosystèmes sauvages matures, les groupements climaciques qui en résultent n'auront peut-être pas la résilience nécessaire pour maintenir leur capacité autorégénératrice cyclique en période de fluctuations environnementales. En pareilles circonstances, plus vaste est la protection artificielle du climax, plus il y a risque «d'accident» (discontinuité), et plus graves seront les conséquences en cas de perturbation.

Déséquilibre dynamique

La différence fondamentale entre l'analyse dynamique et l'analyse statique peut se définir comme suit : *l'analyse statique* compare individuellement chaque étude ponctuelle d'un écosystème à un état stable souhaitable, et les politiques sont

---

[6] L'étude délimitative sur laquelle cette ronde de discussions s'est fondée s'intitule «Le concept d'intégrité écologique - Autres théories de l'écologie et conséquences pour les indicateurs décisionnels», James J. Kay, in *Écologie, économie et prise de décisions – Théories, indicateurs d'un développement écologiquement durable*, Ottawa, CCCE, 1991.

[7] Cette section fait la synthèse des notes des rapporteurs, de même que des résultats de plusieurs conversations téléphoniques et de rencontres de suivi avec les participants. Par souci de clarté, nous nous sommes permis quelques libertés. Il y a un débat particulièrement complexe sur la signification – ou les *nuances* – de termes comme développement et santé. On en retire l'impression que les écologistes s'entendent sur les notions *fondamentales*. Les controverses touchent presque toutes le rôle que les êtres humains devraient jouer, et les *termes* descriptifs qu'il faudrait utiliser. Cet imbroglio terminologique est bien connu de ceux qui ont travaillé dans les milieux de la santé communautaire ou du développement socio-économique, et, dernier domaine mais non le moindre, celui du développement durable.

conçues pour minimiser les déséquilibres. Au contraire, *l'analyse dynamique* nécessite plusieurs études ponctuelles d'un écosystème évolutif, séparées par des intervalles connus. Une politique de gestion de l'interaction humaine avec l'écosystème doit se fonder sur la compréhension des transformations attribuables au déséquilibre dynamique entre chaque étude ponctuelle. Deux approches différentes en matière de politiques fondées sur le déséquilibre dynamique ressortent des discussions. *Les limites du déséquilibre viable* mettent en relief les bornes critiques du déséquilibre viable. *Le développement de l'écosystème* examine la capacité éventuelle d'autoorganisation d'un écosystème.

Limites d'un déséquilibre viable. Une approche est axée sur les limites jusqu'auxquelles on peut pousser un écosystème, dans une orientation dynamique donnée, avant qu'un changement catastrophique l'amène probablement vers un nouveau chemin thermodynamique (bifurcation vers un nouveau chemin thermodynamique ou "basculement écologique").[8] Il y a peut-être une connexion entre la description de la théorie de la catastrophe dans la communication de Kay et la méthode de la *sensibilité aux valeurs critiques* dans l'analyse décisionnelle de l'exposé de Ruitenbeek. Cette méthode détermine : les valeurs de chaque paramètre à partir desquelles les décisions changeraient, étant donné des règles quantitatives explicites en matière de décisions; la capacité de prévoir les résultats pouvant découler de telle ou telle décision; et la connaissance des préférences parmi ces résultats éventuels. S'il faut rechercher des indicateurs, c'est pour répondre à la question suivante : jusqu'à quelle limite peut-on accepter un comportement impropre avant d'en subir les conséquences? Cette application du cadre analytique de la réaction au stress caractérise de nombreuses politiques et de nombreux programmes récents en matière de développement durable.

Un argument contraire est avancé : les seuils et chemins d'évolution future des écosystèmes ne sont pas bien compris, même lorsqu'il s'agit d'écosystèmes familiers. Il est rarement possible de savoir quel niveau de stress on peut appliquer avant que l'intervention humaine n'entraîne un basculement de l'écosystème. Pas plus que nous pouvons prévoir avec exactitude les résultats d'un changement catastrophique. Nous savons que les Grands Lacs ont «basculé» dans un nouveau chemin thermodynamique, ce qui est attribuable en partie à leur eutrophisation, elle-même due aux phosphates et à d'autres déchets humains. Cela s'est traduit par une détérioration relative importante de l'intégrité de l'écosystème (même si des conditions favorisant le développement artificiel de la pêche au saumon ont été créées). Certains voudraient que les Grands Lacs soient ramenés à leur état initial, mais rien ne prouve que le système pourrait être rétabli sur son chemin thermodynamique initial, même si les conditions originales étaient recréées. Cela peut laisser penser qu'il faut établir une distinction entre la *mesure* des conditions présentes et passées de l'écosystème, et les *estimations* ou les *projections* de ses états futurs.

Outre l'incertitude attribuable à la dynamique des écosystèmes, cette approche soulève également certains problèmes d'interprétation. Un participant fait remarquer que si nous envisageons la mesure dans laquelle certains écosystèmes ont été «domestiqués», alors l'applicabilité des notions de bornes critiques semble dépendre en partie du degré de «liberté» dont disposent les systèmes pour se réorienter et basculer dans des états différents par suite de stress. Par exemple, en réduisant la diversité génétique ou spécifique d'une forêt, on peut réduire son aptitude à supporter des perturbations environnementales naturelles, ou à s'en remettre. Parallèlement, de nombreux systèmes (particulièrement ceux qui sont liés aux activités agricoles) sont maintenus artificiellement à l'aide d'intrants synthétiques et de mesures de restructuration physique qui influencent le caractère d'une bifurcation éventuelle sur un nouvel chemin thermodynamique, et le moment où celle-ci se produira. En conséquence, les fondements utilisés pour orienter l'activité humaine sont eux-mêmes une fonction de l'activité humaine.[9]

Le développement de l'écosystème. Une autre approche de l'intervention humaine dans les

[8]Kay a fait remarquer qu'avec le temps, les systèmes écologiques répondent aux possibilités et aux stress de leur environnement de l'une ou l'autre des façons suivantes : nouveau point de fonctionnement optimal sur le même chemin thermodynamique; nouveau point de fonctionnement optimal avec bifurcation vers de nouveaux chemins thermodynamiques; ou dépassement de seuils de catastrophe à partir desquels le système bascule dans une branche thermodynamique complètement différente.

[9]Un participant estime qu'aux fins de la gestion des écosystèmes, on pourrait peut-être recourir à un indicateur fondé sur le rendement par intrant unitaire d'objets que les êtres humains peuvent utiliser. Si ce rendement diminue, on pourrait dire que la productivité de l'écosystème géré décline peut-être elle aussi. Un autre intervenant est d'avis qu'on peut interpréter les circonstances dans lesquelles un écosystème domestiqué basculera vraisemblablement en déterminant à quel moment de nouveaux intrants artificiels deviennent «anti-économiques» dans le système de marché.

écosystèmes consiste à faciliter activement la *capacité dynamique d'auto-organisation* des écosystèmes. Cette politique de développement rechercherait une utilisation plus efficace de l'énergie et des matières au sein des écosystèmes au moyen de réseaux d'échanges et de recyclage plus longs et plus complets. Les répercussions du «développement des écosystèmes» font l'objet d'un vaste débat.

Peut-on dire qu'un écosystème est *plus évolué* qu'un autre? Cette question soulève un vif intérêt parmi les spécialistes des sciences sociales, mais une grande controverse chez les spécialistes des sciences naturelles. D'après Kay, la réponse est «oui», mais à condition qu'un écosystème *recycle la matière plus fréquemment qu'un autre dans le cadre de cycles plus longs*. Un écosystème serait plus développé s'il était structuré en vue d'une utilisation plus efficace de l'énergie et des matériaux, comme on peut s'y attendre lorsqu'il comprend davantage de niveaux trophiques. Dans son rapport, Kay présente deux genres de comparaisons quantitatives : A:B (la mer Baltique et la baie de Chesapeake); et A_1:A_2 (deux sites similaires et adjacents près de la rivière Crystal, en Floride). Le concept du développement relatif ne s'applique qu'aux comparaisons du genre A_1:A_2, qui examinent deux sites jusque là identiques pour déterminer quels paramètres commencent à différer, ou qui suivent l'évolution d'un site dans le temps.

Plusieurs écologistes font valoir que chaque écosystème évolue selon des circonstances physiques et historiques qui lui sont propres, et qui se traduisent par une série donnée de processus dynamiques, tendances, cycles et stades complexes, en plus de déviations aléatoires. Les caractéristiques d'un écosystème sont le reflet du cumul de son expérience environnementale et évolutive. En conséquence, entre deux écosystèmes, *on ne peut pas* considérer que l'un est relativement plus ou moins développé, sain ou souhaitable que l'autre *car ils suivent leur propre parcours*. La plupart des biologistes rejettent la notion de développement parce que, comme l'a fait remarquer un participant, la biologie ne reconnaît pas la *téléologie*; en d'autres mots, ils considèrent que les processus naturels n'ont ni objectifs, ni orientations, ni finalité. Mais contrairement à la biologie, dont l'objet est l'espèce individuelle, les sciences des écosystèmes étudient la communauté des interactions entre les êtres vivants, y compris tous les aspects de la société humaine, et entre ces derniers et tous les objets, situations, caractéristiques et processus qui les entourent. Dans un tel cadre, le concept très humain du développement de l'écosystème fait appel à des jugements de valeur conscients.

Les êtres humains, qui font partie intégrante des écosystèmes, ont jugé qu'il était utile de faire la distinction entre les influences souhaitables et les influences pernicieuses de leurs activités. Plus particulièrement, plusieurs économistes sont intéressés par l'idée d'un développement vérifiable des écosystèmes qui permettrait d'intégrer une approche écosystémique à l'analyse économique. Est-ce que nous pourrions établir des concepts scientifiquement acceptables de *l'écodéveloppement*? Savons-nous comment intervenir positivement dans le développement des écosystèmes? En tant que société, nous devons définir notre éthique de l'écosystème et cerner les processus biophysiques qui doivent être protégés. Les décideurs ont besoin de critères explicites pour prendre des décisions. Si l'avenir d'un écosystème peut être modifié de deux façons, quelle est la meilleure? Comment passer de l'analyse aux changements comportementaux concrets? Les praticiens doivent s'attaquer à ces questions, et ont besoin d'indicateurs sur lesquels fonder leur jugement, ne serait-ce que parce que nous envisageons les écosystèmes selon des formules qui attribuent les ressources à la consommation humaine en fonction de divers objectifs et diverses contraintes.

Perspectives d'évaluation

Lorsque les perturbations dans les écosystèmes sont évaluées en termes *anthropocentriques*, le critère d'évaluation est le suivant : est-ce que les humains en apprécient les résultats, et dans quelle mesure? Cependant, l'anthropocentrisme peut se rapporter soit à la ***croyance*** *selon laquelle les humains sont les êtres les plus importants de l'univers* ou simplement à une ***méthode*** *d'interpréter le monde en termes d'expériences humaines*. Même si elle n'a pas été directement envisagée dans la plupart des discussions, cette distinction est importante. La *méthode anthropocentrique* est souvent appliquée strictement comme corollaire d'un *système de croyances anthropocentriques*. Cependant, on peut aussi la choisir pour des raisons purement pragmatiques, conjointement avec ce qu'il est convenu d'appeler un *système de croyances biocentriques*, en vertu duquel les humains partagent l'écosphère au même titre que d'autres formes de vie.

Extraits d'un échange de vues sur la recherche écosystémique au Canada :

Participant 1 : Tous les problèmes deviennent des problèmes d'écosystème. Le monde continue de tourner, et nous adopterons des réglementations axées sur les écosystèmes. Alors, si vous me dites que des travaux sont en cours, je vous dirai que c'est un excellent progrès.

Participant 2 : Au Canada, il y a eu un appui public extraordinaire à la recherche sur les écosystèmes. Mais le ministère de l'Environnement a cessé de financer ce genre de travaux. Personne ne s'adresse plus au ministère pour obtenir des fonds à ces fins.

Participant 3 : Aux États-Unis, l'Agence de protection de l'environnement a recommencé à s'intéresser à la recherche environnementale, mais elle ne dispose peut-être plus des budgets nécessaires pour entreprendre des recherches sur la diversité écologique.

Participant 4 : Aujourd'hui, celui qui fait de la recherche sur les écosystèmes doit la financer lui-même.

Participant 5 : Pourquoi y a-t-il autant de résistance à la recherche sur les écosystèmes?

Participant 2 : Le réductionnisme scientifique ne comprend pas l'approche plus éclectique.

Plusieurs participants sont préoccupés par le fait que, lorsqu'on adopte un système de méthodes et de croyances anthropocentriques, les indicateurs de gestion – et partant le système de gestion lui-même – reposent généralement sur une évaluation, composante par composante, des seuls biens qui présentent un intérêt *évident* et *direct* pour les êtres humains. La gestion a ainsi tendance à maximiser l'exploitation de quelques espèces présentant une valeur directe, et l'utilité des indicateurs est jugée selon cette norme. La capture d'une espèce de poisson présentant une valeur directe et sa productivité dans le temps sont soigneusement mesurées. La qualité de l'eau, le débit des cours d'eau et les niveaux des lacs peuvent également être mesurés selon les besoins de cette seule espèce. Il semble toujours plus facile de mesurer et de gérer sur une telle base, composante par composante, et les gestionnaires ont tendance à choisir les méthodes administrativement faciles. Mais cette approche peut cacher les indicateurs réellement importants de la santé de l'écosystème dont dépend cette espèce, et les décideurs n'ont aucune base à partir de laquelle juger si un changement particulier à l'écosystème est faste ou néfaste. Une approche plus vaste permet d'évaluer les phénomènes selon la redistribution des avantages et des fardeaux parmi toutes les formes de vie interdépendantes.

Indicateurs composés

Un participant propose aux écologistes d'envisager une méthode qui s'est révélée utile en économie. Il s'agit d'établir quelques unités communes de mesure et de les relier dans l'espace au moyen de systèmes d'information géographique (SIG). La question à régler est donc la suivante : les écologistes pourraient-ils regrouper des mesures écologiques diverses en un indicateur composé qui montrerait à quel point nous nous rapprochons du seuil à partir duquel l'écosystème subit une transformation importante? Pareille information serait très utile aux décideurs. Cependant, plusieurs participants sont d'avis que des indicateurs sommaires seraient trop simplistes et préconisent l'étude directe et détaillée des liens entre l'écologie et l'activité humaine. Ils pensent que les tenants de l'économie orthodoxe devraient modifier leur façon de penser et tâcher de comprendre les écosystèmes dans toute leur complexité. Les économistes devraient éviter les «boîtes noires» élémentaires qui accompagnent les mesures et les indices composés. Indubitablement, les scientifiques peuvent quantifier les changements macrosystémiques et faire des déclarations à leur sujet, mais on juge que des indices composés ou agrégés des écosystèmes ne sont pas une mesure appropriée.

Tous conviennent que des indicateurs détaillés sont très utiles parce qu'ils révèlent des points de stress et des seuils écologiques particuliers. Mais il est généralement admis que les scientifiques ne peuvent réussir à communiquer au public ou aux décideurs des masses d'information sur des micro-études. Une information trop détaillée n'aide pas ceux qui ont besoin d'en dégager des conclusions générales. Ainsi, même si la réduction des complexités de la dynamique des éco-

systèmes à quelques indicateurs simples pose des problèmes, plusieurs participants pensent que les écosystèmes soumis à des stress multiples subissent des effets agrégés très clairs, et que les scientifiques devraient quand même tenter d'en arriver, de façon pragmatique, à quelques indicateurs fondamentaux de l'évolution des écosystèmes. Un participant soutient qu'en principe, au moins deux genres d'information globale sur les écosystèmes pourraient être concrètement utiles dans le processus décisionnel : les *contraintes* (quels sont les seuils importants à partir desquels les écosystèmes subissent des changements fondamentaux?) et les *orientations du changement* (quels sont les résultats nets vraisemblables ou éventuels d'une nouvelle combinaison d'activités humaines?).

Problèmes de transmission de l'information

Quelqu'un affirme que les données concernant l'effet de l'activité humaine sur l'environnement doivent être communiquées selon une «boucle de rétroaction», pour que toute nouvelle action humaine soit guidée par l'expérience. On peut avoir besoin de savoir quelle superficie de forêts n'a pas été reboisée, et n'a donc pas retrouvé ses caractéristiques appropriées. On peut avoir besoin de savoir que les rendements agricoles augmentent par suite de l'utilisation accrue d'engrais, mais que les rendements par unité d'engrais utilisé décroissent, ce qui a des incidences écologiques, financières et sociales. Diverses décisions environnementales s'imposent, mais l'information actuelle est insuffisante. Les participants déterminent divers obstacles à la transmission adéquate de l'information.

Réductionnisme économique. L'une des raisons de l'absence d'information rétroactive est la prédominance de méthodes et de croyances anthropocentriques particulièrement strictes au sein de certaines approches de l'économie. En effet, le monde entier y est interprété seulement en termes de valeurs monétaires. Des ressources et des procédés naturels essentiels fournis «gratuitement» par les écosystèmes ne sont reconnus que dans la mesure où on se demande ce qu'il en coûterait pour les remplacer artificiellement. En ne reconnaissant pas l'existence préalable de services offerts gratuitement par l'écosystème, on empêche certains prix de refléter la rareté croissante de ces services lorsque l'aptitude de l'écosystème à les fournir est détruite *sans* être remplacée, ou lorsqu'il faut accroître les dépenses pour les remplacer artificiellement.

Mépris des échelles et de la complexité. Ces carences de l'information s'expliquent également du fait que les méthodes et croyances anthropocentriques strictes utilisées dans certaines approches de l'économie n'envisagent pas les questions d'échelle absolue ou la dynamique complexe des écosystèmes. Ainsi, elles ne prévoient aucun critère à partir duquel évaluer des effets cumulatifs; ces méthodes ne visent aucunement à déterminer si la transformation d'un marais ou de 16 marais peut être acceptable, admissible ou inquiétante.

Extraits d'un échange de vues sur les indicateurs composés des écosystèmes :

Écologiste : *«Dans ma discipline, vous vous couvririez de ridicule si vous tentiez de décrire un système non linéaire en utilisant moins de trois variables. Une mesure unique ne saurait décrire un système non linéaire.»*

Économiste : *«Je ne pense pas que ce soit possible d'avoir une seule mesure. Il faut un sous-ensemble minimal de variables – mettons trois. La plupart des gens ne peuvent pondérer que trois variables à la fois.»*

Spécialiste des indicateurs : *«On commence à assister à une superposition des besoins en matière d'indicateurs. Les indicateurs nécessaires seront dérivés de disciplines différentes.»*

Incompatibilité des normes de collecte des données. Les limites de la classification administrative et industrielle ne correspondent pas aux limites fonctionnelles des écosystèmes, ce qui représente un autre obstacle à la rétroaction. On a souvent besoin d'indicateurs de changement qui recoupent des zones relevant de diverses compétences. Mais les décideurs locaux ou régionaux fondent plutôt une grande partie de leurs décisions sur des données concernant leur seule région géographique d'un écosystème. Ainsi, prenons l'exemple d'une municipalité qui prend une décision au sujet d'une aire de repos ou de ravitaillement utilisée par des animaux qui émigrent à des milliers de kilomètres chaque année. L'effet cumulatif d'une série de changements locaux peut influer sur la performance de fonctions écologiques majeures; ainsi, l'influence de l'exploi-

tation forestière, du développement touristique et des pluies acides sur un bassin hydrographique devrait être pondérée dans sa totalité.

L'amélioration de la compatibilité des données entre secteurs de compétences ou disciplines et selon divers objectifs est une étape fondamentale dans la solution de ce problème. Mais les participants conviennent qu'il faudra une collaboration beaucoup plus grande pour l'établissement de normes de collecte de données locales. À l'heure actuelle, des sommes énormes sont consacrées à la collecte de données qui répondent à diverses questions locales, mais on ne se préoccupe guère des fins auxquelles pourraient servir ces données à l'avenir, ou d'autres façons de les utiliser. Cela se traduit par des chevauchements et empêche l'établissement de liens entre différentes bases de données pour des travaux appliqués ou même théoriques sur les interactions entre les divers facteurs qui interviennent dans un écosystème.

La communication entre les économistes, les écologistes et les décideurs

Pour communiquer efficacement, les économistes, les écologistes et les décideurs doivent apprendre à se parler. Certains participants pensent que c'est en matière *d'analyses énergie/matières* qu'économistes et écologistes peuvent communiquer le plus directement (par exemple en tablant sur les travaux innovateurs de Nicholas Georgescu-Roegen). Plusieurs participants sont intéressés par la formule de «l'établissement du coût global» de l'activité économique, qui prend en considération les changements de l'état de santé de l'écosystème et les ressources disponibles au moment d'interpréter les prix. Jusqu'à maintenant, il n'y a pas eu beaucoup de travaux concrets qui auraient permis de quantifier les ajustements des prix. Mais leur application dans le monde réel de la prise de décisions économiques doit reconnaître que ces révisions ne seront jamais plus précises que notre connaissance de l'écologie.

À cette fin, plusieurs participants sont d'avis que les écologistes devraient exprimer leurs connaissances des écosystèmes en des termes que les économistes et les décideurs comprendront et pourront appliquer à l'échelle locale, régionale et globale. Par ailleurs, si les économistes et les décideurs veulent utiliser cette information, ils doivent également comprendre l'essence de la dynamique des écosystèmes, et adapter leurs méthodes analytiques et décisionnelles aux exigences du maintien de la santé ou de l'intégrité des écosystèmes.[10]

Il faut également régler certaines différences fondamentales. Les écologistes sont souvent d'avis que les tenants de l'économie orthodoxe doivent cesser de penser que l'économie l'emporte sur l'écologie. Quant aux tenants de l'économie orthodoxe, ils pensent que les écologistes menacent d'imposer un gel de l'activité économique. (Chaque groupe affirme que ces accusations réciproques se fondent sur des malentendus.) Dans la pratique, les décideurs et le public reçoivent de nombreux signaux contradictoires.

Les spécialistes des écosystèmes, les économistes et les décideurs environnementaux doivent tous améliorer leur communication avec le public. Les participants estiment que les professionnels de chaque discipline devraient apprendre à respecter et à comprendre la connaissance environnementale non scientifique, et à admettre la coexistence de perceptions divergentes. C'est là un élément crucial, parce que la perception du public et la connaissance scientifique sont souvent sans rapport l'une avec l'autre, et que cette divergence influence les indicateurs et les formats de présentation qui motivent les décisions quotidiennes des gens.

---

[10]Certains participants se sont interrogés sur les interprétations ou les analogies économiques de la diversité des espèces, des chaînes trophiques, de l'efficacité et de la durée des cycles des matériaux, mais d'autres pensent que toute analogie entre l'écologie et l'économie sera vraisemblablement trompeuse.

Prise de décisions[11]

Introduction

Une grande partie des discussions de cette ronde portent sur la façon dont les processus décisionnels, et les techniques analytiques sur lesquelles ils se fondent, peuvent influencer la recherche d'indicateurs. L'étude de Ruitenbeek examinait divers mécanismes politiques et économiques aux fins de la prise de décisions collectives, genres d'indicateurs, approches de la prise de décisions tenant compte des risques et des incertitudes, et méthodes d'analyse économique. Les participants étudient les facteurs influant sur le processus décisionnel et leurs répercussions sur les besoins en matière d'information. La question des besoins d'utilisateurs particuliers est discutée plus à fond. Les participants envisagent également la relation entre les valeurs monétaires et les biens environnementaux, sujet qui a été abordé également au moment des discussions sur le capital, mais qui, cette fois, est replacé dans le contexte de la prise de décisions. Cela aboutit à une discussion sur la façon de tenir compte des exigences des écosystèmes pour lesquels on ne dispose pas de prix réalistes.

Importance du milieu décisionnel pour les indicateurs

Dans son étude, Ruitenbeek faisait le raisonnement suivant : le contexte décisionnel est un déterminant important du genre et de la quantité d'informations requises. Plusieurs participants conviennent que les structures décisionnelles basées sur les concepts du marché libre ont tendance à moins dépendre de l'information que les structures d'une économie à planification centrale. Cependant, cela s'explique en partie du fait que l'économie de libre marché néglige certains indicateurs globaux importants. Mais certains participants mettent l'accent sur les différences dans l'information relative dont une économie forte (développée) a besoin, par rapport à une économie faible (en développement ou mois développée), pour prendre des décisions écologiquement saines. Un participant indique une troisième approche pour déterminer dans quelle mesure les processus décisionnels tendent soit vers la «rationalité économique», soit vers d'autres motivations culturelles, socio-politiques et affectives. Il est également précisé que la gamme en constante mutation des intérêts et des pouvoirs politiques d'une société influencera la disponibilité et l'orientation de l'information, et sera influencée par ces dernières. Enfin, les indicateurs différents nécessaires pour fonder des décisions dans des conditions de risque ou dans des conditions d'incertitude sont discutés. Les échanges sur ces cinq éléments sont résumés ci-dessous.

Économies libérales et économies planifiées

Les participants débattent l'hypothèse suivante, à savoir que dans les économies de *libre marché*, les méthodes d'attribution des ressources nécessiteraient généralement des indicateurs différents, et probablement moins nombreux, que dans les économies *planifiées*, pour produire des résultats efficients.[12] Certains sont d'avis que les deux genres d'économies engendrent le même éventail de problèmes environnementaux. Ainsi, des décisions correctives dans l'un ou l'autre cas exigent la même «quantité» d'information. Que les prix soient déterminés par les libres forces du marché ou par un bureau de planification centrale, iis doivent s'appuyer sur des indicateurs écologiques si l'on veut que le système des prix joue un rôle plus efficace dans l'orientation du développement durable. Même dans un système libéral théoriquement parfait, une autorité centrale aurait encore besoin d'indicateurs de DED pour évaluer et impartir des ajustements relatifs de prix entre les composantes du marché, pour compenser les imperfections de celui-ci, ou les externalités qui détruisent les fondements écologiques communs.

Économies fortes et économies faibles

Quelqu'un affirme que dans une économie *forte*, les décideurs auront probablement besoin de

[11] L'étude délimitative sur laquelle cette ronde de discussions s'est fondée s'intitule «Le rôle des indicateurs dans le processus décisionnel», H. Jack Ruitenbeek, in *Écologie, économie et prise de décisions – Théories. Indicateurs d'un développement écologiquement durable*, Ottawa, CCCE 1991.

[12] Il est précisé que les économies oligopolistiques et les économies de marché mixte limitent en partie les choix individuels et séparent les résultats du processus décisionnel individuel. Un participant est d'avis que si l'on a recours à des politiques du genre direction et commandement aux fins du développement durable, il y aura moins, et non pas plus, de décisions individuelles, et que l'on s'écartera de l'utilisation des «libres forces du marché». La discussion n'est pas tant centrée sur le rejet des mesures de direction et commandement que sur celui de certains genres de restrictions imposées directement aux choix individuels. De plus, on n'a pas toujours établi clairement si ce sont des décisions individuelles ou des décisions centralisées qui déterminent les événements dans les oligopoles et dans les économies mixtes. Par exemple, aux dires d'un participant, si on attribue d'importantes sommes d'argent à la construction d'autoroutes plutôt qu'aux services de transport public, il s'ensuivra peut-être des demandes de financement accrues des autoroutes, d'après «les forces du marché» que représentent les automobilistes obligés d'utiliser des autoroutes bien entretenues plutôt que des services de transport public dont l'entretien est négligé.

moins d'information environnementale et économique pour prendre des mesures correctives que dans une économie *faible*. Si les prix ne reflètent pas le coût environnemental d'opportunité de la décision, il est probablement plus facile pour une économie robuste de s'accommoder des réaménagements structurels qu'entraînerait une politique d'établissement des prix fondée sur le coût global. Les outils administratifs d'une économie faible sont moins pratiques d'utilisation, même si la population subit plus directement les conséquences des retards d'adaptation et des inexactitudes. On aura peut-être alors besoin de plus d'efforts, et en conséquence de plus d'information, pour en arriver à une réponse adéquate.

Décisions rationnelles et décisions subjectives

On apporte une distinction fondamentale entre les besoins en matière d'information environnementale à l'appui de décisions *rationnelles* ou de décisions *subjectives* (plus précisément, «affectives»). Une lacune du processus décisionnel affectif, c'est que toute information devient théoriquement pertinente, puisqu'il peut ne pas exister de critères généraux ou uniformes pour la catégorisation et l'établissement de priorités. Des approches différentes en matière d'analyse et de jugement peuvent faire appel à des informations très différentes. Une grande partie de l'analyse économique se fonde sur l'hypothèse selon laquelle les êtres humains sont des décideurs rationnels. Mais d'après de nombreux participants, cela n'est pas le cas dans la réalité. Ou du moins, il existe différents genres de rationalité. Il convient de préciser ici cependant que l'hypothèse d'un processus de décision rationnel et homogène en méthodologie économique a pour objet de :

- simplifier la présentation (entre autres, on n'a plus besoin de *toute* l'information pertinente);
- tester des hypothèses; et
- préciser les conditions dans lesquelles une théorie serait valable.[13]

Prise de décisions à objectif unique et prise de décisions à objectifs multiples

Un participant fait remarquer qu'il faut se demander *qui* utilisera l'information pour prendre des décisions et *pourquoi*, avant de pouvoir déterminer la nature et l'ampleur des informations qui seront utiles. Il est essentiel de savoir qui sont les décideurs. Le processus se fonde généralement sur une relation complexe entre les actions de nombreux des grands décisionnaires et l'élan imprimé par la myriade de décideurs locaux qui constituent la population. Rarement une décision de politique publique est-elle motivée par un seul objectif. En dépit des orientations bien claires qu'un cadre de politique pour le développement durable semble prendre, on fait remarquer qu'il peut y avoir de grands écarts entre la façon dont les processus décisionnels fonctionnent et la façon dont nombre d'entre nous perçoivent ce fonctionnement. Lorsqu'il existe de nombreux objectifs distincts, les sociétés ne réussissent, dans le meilleur des cas, qu'à avancer tant bien que mal sur le chemin de la durabilité. Un intervenant propose qu'on établisse des «matrices d'options» à intervenants multiples pour différents objectifs de politique et divers scénarios éventuels. Cependant, les objectifs de chaque groupe, de même que les propres critères des décideurs, changent constamment parce que l'information n'est pas un intrant neutre dans le processus.

Risque quantifiable et incertitude

Selon un participant, un joueur peut évaluer le *risque* lorsqu'il connaît le nombre de faces que comporte un dé, et les chiffres qui y apparaissent; mais il joue en condition *d'incertitude* si la forme du dé lui est inconnue. Même si le risque d'un accident attribuable à l'intervention humaine peut être estimé statistiquement,[14] l'incertitude de ses

---

[13]Dans son ouvrage *Essays in Positive Economics*, Milton Friedman, lauréat d'un Prix Nobel, déclare ce qui suit : «On ne peut tester une théorie en comparant les «hypothèses» sur lesquelles elle se fonde directement avec la «réalité»... Un «réalisme complet» est de toute évidence impossible à atteindre, et la question de savoir si une théorie est «suffisamment» réaliste ne peut être réglée que si l'on peut déterminer si la théorie donne des prédictions suffisamment valables pour les fins recherchées, ou des prédictions supérieures à celles de théories de rechange. Cependant, la croyance selon laquelle une théorie peut être évaluée en fonction du réalisme de ses hypothèses, indépendamment de l'exactitude de ses prédictions, est fort répandue et est la source d'une grande partie des critiques sans cesse renouvelées selon lesquelles les théories économistes ne sont pas réalistes. Ces critiques sont en grande partie injustifiées, et en conséquence, la plupart des tentatives de réforme des théories économiques qu'elles ont engendrées ont été des échecs.» (Friedman, 1953).

[14]S'attachant aux préoccupations de la collectivité, les participants examinent comment l'industrie a progressé, de l'*évaluation du risque* à la *gestion du risque* et à la *communication du risque*. L'analyse du risque s'est transformée en un processus plus vaste au sein duquel les indicateurs quantitatifs de l'évaluation du risque ne constituent que l'un des intrants du processus décisionnel. Ce nouveau processus prévoit l'éducation du public sur la notion même du risque et sur son rôle dans les méthodes décisionnelles. Un participant fait remarquer que cette approche a été appliquée avec succès en Alberta au titre de la gestion des déchets dangereux, mais qu'elle a soulevé des problèmes d'application ailleurs.

répercussions sur l'écosystème n'est pas quantifiable. On pense néanmoins que les indicateurs à l'appui du processus décisionnel en condition d'incertitude sont pertinents.

Rigueur technique ou approximation : les besoins particuliers en matière d'indicateurs de DED

Chaque groupe – les collectivités, les décideurs au sein du gouvernement et de l'entreprise, les spécialistes des sciences naturelles, les économistes, les administrateurs, les forces de l'ordre, les gestionnaires de projets sur le terrain et d'autres intervenants – a besoin de ses propres indicateurs de l'intégrité de l'économie et de l'écosystème. Ceux qui prennent des décisions de nature politique et publique adoptent de vastes programmes, mais les administrateurs, les entrepreneurs et les gestionnaires sur le terrain doivent prendre des décisions plus concrètes et mieux ciblées. En conséquence, la nature et le degré de précision des informations sur les écosystèmes et l'économie dont chacun a besoin diffèrent. Par exemple, le public veut une eau plus pure, les politiciens déclarent que nous avons besoin d'une stratégie municipale de lutte contre la pollution et les administrateurs affirment que nous avons besoin de définir des normes, des techniques de contrôle et des mécanismes d'analyse coûts-avantages. Les indicateurs techniques détaillés devraient aider les administrateurs et le personnel sur le terrain, tout en répondant directement à la demande publique d'indicateurs de l'eau pure. Divers genres d'indicateurs *peuvent* se compléter les uns les autres selon un ordre hiérarchique logique.

Les participants reconnaissent généralement que les indicateurs utilisés par le public ont au moins autant d'effet sur les décisions du monde réel que les indicateurs plus techniques et plus analytiques conçus pour les spécialistes, les administrateurs et les décideurs. Par exemple, quelqu'un mentionne que dans une récente publication de Southam News sur les indicateurs, l'intérêt du public face à l'environnement ne semble pas être dicté autant par des préoccupations financières que par d'autres éléments, par exemple le nombre de milles de plages fermées à la pêche aux crustacés ou à la baignade.

Mais si l'on se sert des fermetures de plages comme indicateur, cela ne nous dit rien sur les causes du problème et les solutions possibles. Quoi qu'il en soit, le public peut estimer qu'il s'agit là d'une preuve qu'il faut prendre des mesures, *quelles qu'elles soient*, puis se tourner vers quelqu'un d'autre pour les déterminer. Ou encore, le public peut utiliser ces indicateurs pour trouver quelqu'un à blâmer. Des messages généraux de ce genre peuvent être transmis efficacement par l'entremise des représentants élus et par les décisions en matière d'achat et ainsi influencer les grands processus de décision. En conséquence, les décideurs du gouvernement et de l'entreprise doivent considérer sérieusement ces indicateurs peu rigoureux ou même «inconsistants» lorsqu'ils sont repris par les médias.

Besoins présents et besoins futurs en matière d'information

Comme il faut beaucoup de temps pour recueillir l'information et l'intégrer au processus décisionnel, devrions-nous consacrer plus d'efforts à l'établissement d'indicateurs de DED qui répondent aux besoins actuels, ou plutôt tenter de prévoir les genres d'indicateurs qui seront nécessaires dans 25 ou 30 ans? Notre analyse de nombreux problèmes actuels dépend de l'information recueillie au cours des décennies précédentes, même si les indicateurs jugés nécessaires dans les années 60 étaient très différents des indicateurs jugés nécessaires aujourd'hui. Il y aurait peut-être lieu, en établissant les indicateurs nécessaires de nos jours, de prévoir les besoins sur les trente prochaines années.

De toute évidence, nous devons définir des indicateurs qui répondent aux questions propres à notre situation actuelle. Cependant, nos enfants devront cerner de nouveaux indicateurs répondant à leurs propres besoins, à partir d'information sur les tendances que nous sommes les seuls à pouvoir fournir. On ne s'accorde pas sur la façon de classer les besoins d'information intergénérationnels, mais on reconnaît que les circonstances évoluent de façon imprévisible, de sorte qu'en principe du moins, il est important d'envisager l'adaptabilité de la base d'information que nous établissons.

L'imputation comme critère de choix entre diverses options

L'analyse du *coût d'opportunité* de diverses options mutuellement exclusives compare les «valeurs» respectives de toute une gamme ressources ou d'activités. Pour définir plus explicitement les compromis à faire entre les stocks et les flux environnementaux non marchands, on leur impute souvent des valeurs monétaires hypo-

thétiques, comme s'ils pouvaient être achetés ou vendus sur le marché.

Les participants se demandent si les décideurs jugeraient utiles les valeurs imputées lorsqu'ils doivent choisir entre des activités génératrices de revenu qui mettent en danger l'intégrité de l'écosystème, et la conservation de l'environnement qui imposerait des limites à de telles activités. Plusieurs participants sont d'avis que des valeurs monétaires simulées permettraient simplement d'intégrer un plus vaste éventail de facteurs aux mécanismes de prise de décisions fondés sur les prix. Ils pensent que l'analyse économique doit comporter une évaluation explicite de biens et de services non marchands, sur lesquels il n'y a pas de prix, s'ils doivent être intégrés à la prise de décisions économiques. Tout élément qui peut être ainsi attribuer une valeur devrait être inclus, pour qu'on tienne compte du plus grand nombre possible de facteurs dans le dénominateur commun que constitue l'argent; on pourra aussi mieux établir les prix relatifs sur lesquels fonder la prise de décisions en matière de marché. Par exemple, si l'Ontario impose des limites environnementales sur l'énergie qu'elle produit, puis importe de l'électricité générée par des centrales au charbon qui sont la cause de pluies acides, la valeur imputée des lacs en bon état serait un facteur important dans le prix réel d'importation.

Certains participants doutent que des valeurs monétaires imputées soient utiles. Il faut se souvenir que ces valeurs, tout comme les prix réels du marché, changeront selon les perceptions des consommateurs en matière d'esthétique, d'éthique et de bien-être. Cela présente quelques difficultés concrètes si les utilisateurs s'attendent à ce que les valeurs imputées représentent des prix «réalistes» des actifs environnementaux, puisque, selon la méthode utilisée pour déterminer ces prix «réalistes», on obtient des résultats fort différents et propres à chaque contexte. Ainsi, il est difficile d'imputer des valeurs qui demeurent pertinentes au fil du temps. Certains participants mettent en doute l'utilité de cette approche pour le genre d'analyse à moyen ou à long terme qui domine l'économie de l'écologie et le débat sur les politiques de développement durable. Il y a trente ans, la société aurait imputé aux actifs environnementaux des valeurs beaucoup plus faibles que nous le ferions, avec le recul, dans des circonstances identiques. Un participant est d'avis que l'imputation est inutile et inefficace, parce que le public ne réagit pas à de tels indicateurs.

La plupart des participants conviennent que même si l'on a recours à des mécanismes d'établissement du coût d'opportunité aux fins de l'imputation, il faut quand même intégrer des contraintes biophysiques au système des prix pour pouvoir prendre des décisions. Les décideurs ont besoin d'indicateurs à la fois économiques et biophysiques, et ils doivent aller au-delà de l'efficience évaluée sur une base monétaire.

Politiques et contraintes opérationnelles des écosystèmes

Plusieurs participants conviennent que pour conserver des éléments indispensables des écosystèmes pour lesquels il n'y a pas de prix réalistes, une population devrait *établir collectivement* des bornes biophysiques qui limitent le *choix individuel* dans le marché. Il pourra s'agir de priorités relatives (exploitation minière contre utilisation récréative de telle ou telle région) ou de limites absolues (un pourcentage des terres et des cours d'eau dans telle région qui sera laissé à l'état naturel).

On estime que seules des contraintes biophysiques imposées aux échanges du marché peuvent se révéler efficaces lorsque les conséquences des erreurs sont importantes et les facteurs d'incertitude élevés. Des contraintes peuvent mettre fin à des débats qui, autrement, s'éterniseraient, au sujet des coûts et des avantages relatifs de telle ou telle activité, dans telle ou telle région. Des modèles économiques peuvent également intégrer ces contraintes pour améliorer les résultats de leurs prédictions. Cependant, il n'est pas facile d'établir et d'appliquer des contraintes opérationnelles pertinentes.

Un participant fait remarquer que le plus important, lorsqu'il est question d'indicateurs, est de déterminer la meilleure façon d'imposer des contraintes écosystémiques aux décisions et structures de marché. Des indicateurs sont nécessaires pour définir l'importance relative ou combinée de diverses caractéristiques des écosystèmes et exprimer les termes dans lesquels les contraintes biophysiques seront établies et appliquées. On fait également valoir que, pour être utiles aux décideurs, les indicateurs des activités doivent être reliés aux indicateurs des conséquences. Même si on sait que les niveaux officiellement permis d'émissions d'oxyde nitreux (N_2O) sont dépassés tant de fois au cours d'une année, cette connaissance est surtout utile lorsqu'on établit une corrélation nette entre ces dépassements et le nombre d'attaques d'asthme ou l'augmentation des taux d'endommagement des immeubles.

Un participant précise que les hypothèses de simplification dont on a besoin pour appliquer des contraintes écosystémiques aux comportements économiques risquent de négliger des éléments cruciaux qui méritent qu'on s'y attarde. Par exemple, comme l'activité humaine altère les processus naturels complexes des écosystèmes, les organismes d'évaluation et de suivi ont tendance à mesurer leurs effets en fonction de résultats à court terme, plutôt que de résultats à moyen ou à long terme. Si tout semble bien aller au début, le personnel chargé du suivi aura tendance à supposer que ces activités correspondent à la capacité d'absorption de l'écosystème. Mais les limites des écosystèmes évoluent en discontinu, et les changements incrémentiels favorables d'un indicateur ne veulent pas nécessairement dire que nous sommes sur la bonne voie. De plus, des interventions humaines majeures dans les écosystèmes ont tendance à induire une évolution selon des limites plus rigides; en conséquence, des changements d'état sont encore plus susceptibles de se produire abruptement et sans avertissement. Même une connaissance superficielle de la dynamique fonctionnelle des écosystèmes montre clairement que les contraintes biophysiques des politiques économiques ne peuvent être établies «une fois pour toutes». Il faut les réviser périodiquement, dès que les circonstances ou les connaissances changent. Le cadre de politique qu'elles apppuient devrait également être fondamentalement adaptatif.

3 Applications des indicateurs de DED dans les domaines de l'investissement, de la fiscalité et de la comptabilité nationale[15]

Évaluation des projets aux fins des investissements à la conservation

Introduction

Pendant cette ronde de discussions, les participants examinent les méthodes d'évaluation des dépenses aux fins de la conservation de l'environnement. La discussion ne porte pas tant sur la question de savoir s'il faut ou non dépenser de l'argent pour maintenir l'intégrité des écosystèmes, mais plutôt, une fois prise la décision de dépenser de l'argent, sur les points suivants : À quoi l'affecter? Et comment déterminer le projet le plus rentable? Avant le colloque, les participants avaient eu l'occasion de lire les notes de discussion intitulées *Framework for Program Design and Allocation Criteria* d'un éventuel Fonds pour l'environnement mondial (FEM), qui avaient été distribuées deux mois plus tôt par la Banque mondiale lors d'une réunion d'organismes subventionnaires éventuels d'un tel mécanisme multilatéral.[16]

Ce document sur le FEM avait été choisi comme base de la discussion sur l'évaluation des investissements, parce qu'il aborde directement la question de la rentabilité des investissements à la conservation dans quatre domaines d'action : les chlorofluorocarbones (CFC), les gaz à effet de serre, la biodiversité et la pollution des océans. Diverses questions importantes liées aux concepts et méthodes d'évaluation font l'objet des sections qui suivent. Comme les principes qui ont présidé à la mise sur pied du FEM ne sont pas généralement connus, en voici un bref résumé.

En 1987, le rapport Brundtland (Commission mondiale sur l'environnement et le développement) préconisait que l'on envisage sérieusement la mise sur pied d'un programme ou mécanisme bancaire international ayant pour objet d'augmenter les investissements au titre des projets de conservation et des stratégies nationales pour accroître la base de ressources aux fins du développement. En 1988, pour donner suite à cette recommandation, le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) chargeait l'Institut mondial des ressources naturelles (IMRN), avec le soutien financier de l'Agence canadienne de développement international (ACDI) et d'autres organismes, de proposer des moyens innovateurs d'investir dans le maintien et la restauration des ressources naturelles du monde en développement. Dans son rapport de septembre 1989, l'IMRN reprenait plus en détail l'idée d'un fonds central ou de plusieurs fonds régionaux pour l'environnement mondial qui pourraient servir d'intermédiaire entre les gouvernements des pays en développement, les organismes multilatéraux et les ONG pour aider à déterminer les programmes de conservation prometteurs et à mobiliser l'aide financière et technique.

Après la publication du rapport de l'IMRN, le Comité du développement de la Banque mondiale s'est réuni en septembre 1989, sur l'initiative de l'Allemagne. Les participants à cette réunion ont examiné des mécanismes de rechange pour financer des projets de conservation de l'environnement à l'échelle mondiale. À l'assemblée annuelle de la Banque mondiale, en décembre 1989, le ministre des Finances de France, M. Beregovoy, a proposé que la Banque commence à examiner activement l'établissement d'un fonds expérimental doté d'un budget d'un milliard de dollars pour financer, dans les pays en développement, des projets qui aideraient à répondre à des objectifs globaux en matière d'environnement. Il a offert 900 millions de FF sur trois ans au titre de la contribution du gouvernement français à cette initiative. Ce geste fut à l'origine d'une série de discussions bilatérales et multilatérales plus focalisées, à partir de janvier 1990.

M. Mostafa Tolba, directeur du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), a proposé une entente tripartite liant le PNUE, le PNUD et la Banque mondiale. Le PNUE pourrait jouer un rôle clé en matière de planification stratégique et d'orientation scientifique et technologique de l'information, de la recherche et de l'analyse environnementales. Il a été une tribune

[15] L'étude sur laquelle cette ronde de discussions s'est fondée s'intitule «Proposed Allocation Criteria», in *Funding for the Global Environment*, note de discussion n° 1, Washington, D.C., Banque mondiale, mai 1990. Salah El Serafy (conseiller économique, Banque mondiale) était la personne-ressource.

[16] Le CCCE désire remercier la Banque mondiale qui l'a autorisé à distribuer ces notes de discussion aux participants.

importante pour la négociation de politiques environnementales mondiales par l'entremise d'ententes multilatérales visant le patrimoine commun. Le PNUD, quant à lui, pourrait jouer le premier rôle dans les études de pré-investissement et offrir de l'aide technique pour la mise sur pied d'institutions et la formation de gestionnaires et de coordinateurs. Il est présent localement dans de nombreux pays en développement. Finalement, la Banque mondiale pourrait s'occuper de l'aspect administratif des travaux et élaborer des propositions pour son programme conjoint avec le PNUE et le PNUD. La Banque mondiale apporterait à ce programme son expérience dans divers domaines : formulation de projets, coordination de l'aide, consultation en matière de politiques et exécution de programmes.

Un document de travail publié par la Banque mondiale en février 1990 (*Funding for the Global Environment*) proposait un FEM expérimental d'une durée de trois ans, qui serait administré par la Banque mondiale, et dont les programmes seraient mis en oeuvre conjointement par la Banque mondiale, le PNUD et le PNUE. À la réunion du Comité du développement à Paris, en mars 1990, environ 20 pays subventionnaires ont paru intéressés à fournir une contribution volontaire totale d'entre 1 et 1,5 milliard de dollars pour la phase pilote de trois ans. Diverses modalités flexibles de financement, y compris des dotations au fonds et des ententes bilatérales de co-financement non liées (en vertu desquelles des subventions ou des prêts à faibles taux d'intérêt consentis au FEM s'accompagneraient de subventions de contrepartie à d'autres organismes d'aide) pourraient s'ajouter au programme.

Au moment du colloque du CCCE, en juin 1990, le FEM en était encore à l'état de proposition. Mais depuis, il a rapidement pris forme. Aux termes de discussions multilatérales, on a résolu que pendant sa phase expérimentale, le FEM se verrait confier deux fonds en fiducie pour le financement de projets. Grâce à cette formule, d'autres fonds peuvent être mis sur pied à mesure que des ententes environnementales globales sont conclues. Un fonds de protection de la couche d'ozone avait déjà été établi par les signataires du Protocole de Montréal (1987). La Banque mondiale en sera l'organisme d'exécution, dans le cadre du FEM. Un autre fonds environnemental global distinct portera sur les gaz à effet de serre, la pollution des océans et la biodiversité. Les pays subventionnaires ont officiellement annoncé la forme et le niveau de leur participation à la phase pilote du FEM en mai 1991. La première réunion fonctionnelle préparatoire est prévue pour décembre 1991.

Critères d'aide financière

Pour les économistes, les biens et services dont peuvent se prévaloir tous les membres d'une société sont des «biens publics». Par conséquent, les investissements au titre des biens publics comprendraient des activités de conservation qui contribueraient à maintenir l'intégrité de l'environnement, notamment les projets de préservation de certaines espèces, de protection de la couche d'ozone de l'atmosphère, de maintien de climats viables et de réduction de la pollution des océans. Lorsqu'un pays qui agit seul ne tire pas une part suffisante des avantages globaux pour lancer un projet, des organismes nationaux et multilatéraux pourraient contribuer au financement de ce dernier.

Le document de travail *Funding for the Global Environment* expose les différentes circonstances dans lesquelles des investissements à la conservation (dans des pays recevant l'aide de la Banque mondiale) devraient être envisagés aux fins de l'aide financière multilatérale.

Cas 1 : Les avantages de l'investissement à la conservation sont suffisants pour que le pays en assume seul les coûts. Les projets de ce genre ne seraient généralement *pas* admissibles à l'aide financière du Fonds.

Cas 2 : Les avantages de l'investissement à la conservation ne sont pas suffisants pour que le pays en assume seul les coûts. Mais si une part de ceux-ci peuvent être compensés par une aide concessionnelle, alors le pays sera peut-être intéressé à mettre le projet en oeuvre, et d'importants avantages environnementaux pourront en découler. Les projets de ce genre seraient admissibles à l'aide financière du Fonds s'ils répondent à ses critères de coûts-avantages.

Cas 3 : Les avantages de l'investissement à la conservation sont suffisants pour que le pays en assume les coûts, mais certaines modifications permettraient d'en retirer des avantages environnementaux beaucoup plus grands. Les projets de ce genre seraient admissibles à l'aide concessionnelle du Fonds s'ils répondent à ses critères de coûts-avantages.

Une grande partie des discussions portent sur la question suivante : «est-ce que les projets

respectent les critères de coûts-avantages?» La méthode d'évaluation retenue prend une importance critique, même si, comme l'admet un participant, on n'a pas beaucoup d'expérience jusqu'à maintenant dans l'affectation de fonds déjà maigres à des objectifs d'intégrité écologique. Certains projets pilotes de type 2 et 3 devront probablement être réalisés avant qu'on puisse déterminer ce qui constitue un bon rendement des fonds déboursés. Ainsi, quel est le plafond maximum de l'aide financière justifiable par unité (ou équivalent-unité) de réduction des émissions nocives comme le CO_2 ou les CFC, ou des déversements de pétrole, au-delà duquel il serait plus rentable de laisser les forces du marché suivre leur cours?

Le critère des coûts-avantages est utile pour répartir les deniers publics entre différentes options. Pour les émissions de CO_2, on pourrait envisager de subventionner d'autres genres d'équipement énergétique, ou des programmes de conservation des forêts, et les comparer au coût du libre jeu des forces du marché devant la menace de changements climatiques prévus. Une autre option intéressante pour réduire certains genres de pollution : un organisme public pourrait acheter les brevets de produits chimiques ou de procédés plus sécuritaires et distribuer gratuitement des licences de production, plutôt que de laisser les forces du marché dicter les prix de l'accès à ces technologies de rechange. Généralement, si une aide financière publique considérable ne se traduit que par une faible réduction de la pollution, par rapport aux seules forces du marché, alors des dépenses publiques directes au titre de tels projets ne seraient pas rentables. Cependant, d'autres genres d'interventions visant à modifier les caractéristiques du marché pourraient encore se révéler souhaitables.

Mais plusieurs participants font valoir que l'intégrité économique n'a pas de prix. L'importance fondamentale de conserver la diversité biologique, la couche d'ozone ou des climats viables ne peut être mesurée en termes monétaires. Certains sont d'avis que l'extinction des espèces est une question de morale, de sorte que la valeur intrinsèque de chaque espèce va au-delà des différends et qu'on ne peut y appliquer d'analyses des coûts-avantages. À l'appui de cette opinion, on affirme que de nombreux genres de projets déjà financés par des organismes publics et multilatéraux le sont en fonction du principe *de coût-efficacité* – les décideurs établissent une cible en matière d'éthique, de santé, de culture, et versent le minimum d'argent pour réaliser cet objectif. Un participant souligne que des évaluations de ce genre utilisent parfois un barème (qui, en pareil cas, pourrait se fonder sur des avantages écologiques), ce qui évite d'avoir à calculer un taux de rendement monétaire.

Mais même avec un barème écologique, certains intervenants s'inquiètent du fait que le choix des aspects ou éléments des écosystèmes auxquels il convient d'accorder une protection prioritaire demeure arbitraire. Comme les sociétés humaines ont déjà pris le chemin de la destruction écologique, les décideurs doivent choisir entre les divers «tenants» de telles ou telles valeurs physiques ou écologiques. Par exemple, au chapitre de la diversité biologique, il peut être nécessaire de choisir parmi certaines variétés de bananes ou de pommes de terre, ou de plantes médicinales ou d'insectes.

Une autre idée est avancée : on pourrait estimer le coût total éventuel du nettoyage à moyen terme d'un déversement de pétrole, par exemple celui de l'Exxon Valdez, et exiger qu'Exxon verse ce montant à un fonds d'investissement environnemental. Celui-ci aurait pour but de maximiser les avantages écologiques par dollar d'investissement à la conservation. S'il est jugé que la façon la plus efficace d'utiliser cet argent est de le consacrer au nettoyage complet du déversement, alors c'est ce qu'il conviendrait de faire. Cependant, après les mesures initiales de contrôle des dommages, si on juge que cet argent pourrait être utilisé plus efficacement ailleurs, alors c'est ce qu'il faudrait faire.[17] Si l'intégrité d'un écosystème est compromise, mais qu'un autre écosystème est amélioré à un degré relativement élevé, alors la stricte préservation de chaque écosystème à titre individuel n'est peut-être pas la politique d'ensemble la plus efficace.

D'autres sont d'avis que de tels compromis ne devraient pas être nécessaires. Ils font remarquer qu'un grand nombre des pressions qui s'exercent sur les écosystèmes résultent d'incitatifs économiques pervers. Il serait plus efficace de corriger ces lacunes que de tenter de compenser, par des projets de conservation isolés, une trajectoire économique constamment destructive. On peut faire des progrès lorsqu'il s'agit de stopper ou de renverser la dégradation de tous les écosystèmes au moyen de changements dans l'orientation générale des politiques macro-économiques. Une politique générale écologiquement saine et un cadre institutionnel à l'avenant permettraient de

[17]Pour une discussion plus détaillée de cette question, voir les pages

Cette façon de calculer les sommes que le FEM verserait à un projet constitue une application directe du principe des coûts-avantages à la sélection de projets qui visent le même objectif : les projets retenus sont ceux qui présentent le ratio d'avantages (mesurés en termes physiques) le plus élevé par dollar d'investissement du FEM. Pour les gaz à effet de serre, cela signifie qu'il faudrait calculer la réduction (en tonnes) d'équivalents CO_2 par dollar du FEM; d'autres gaz comme le méthane seraient convertis en équivalents CO_2 à partir de coefficients standard basés sur leur effet de serre. Pareillement, pour ***la couche d'ozone*** *et pour* ***la pollution des océans par le pétrole****, on calculerait la quantité d'émissions de CFC ou de pollution par le pétrole que permettrait d'éviter chaque dollar du FEM. On ne pourrait pas utiliser cette formule aussi directement pour la* ***biodiversité****, parce qu'il n'y a pas de mesures standard applicables. Le nombre d'hectares de terres préservés par dollar du FEM pourrait être utilisé comme première approximation des coûts-avantages, mais certains hectares jouent un rôle plus important que d'autres dans la préservation de la biodiversité (diverses études ont déjà déterminé des zones importantes de biodiversité). Par conséquent, il faudrait une méthode communément acceptée pour pondérer la valeur de sites particuliers du point de vue de la biodiversité.*

Funding for the Global Environment
Note de discussion n°1 : «Framework for Program Design and Allocation Criteria»
Washington, D.C., Banque mondiale, mai 1990
(Extrait de la page 13, paragraphe 23; soulignement rajouté.)

réduire le coût du respect de critères physiques et écologiques essentiels. De telles mesures élimineraient également en grande partie la nécessité de l'aide publique en matière d'investissement à la conservation, qui doivent actuellement se battre pour obtenir un financement de plus en plus rare. Les participants conviennent que l'admissibilité des projets de conservation à l'aide publique dépend du cadre de politique de référence. Par exemple, si on réformait le système fiscal pour y intégrer des paramètres écologiques, certains projets passeraient de la catégorie 2 ou de la catégorie 3 à la catégorie 1.

Un problème est mentionné à l'égard de certaines formes d'investissement à la conservation; les subventions pourraient être perçues comme des paiements «pour arrêter de faire des choses destructives». C'est comme si les bénéficiaires disaient : «financez mon projet environnemental ou je détruis cet important écosystème.» Les critères d'évaluation pourraient également inciter les auteurs de projets éventuellement admissibles à présenter ceux-ci sous un éclairage particulièrement négatif, uniquement pour attirer des fonds supplémentaires. Même si certains requérants peuvent sous-estimer les avantages qu'ils en tirent, tout programme d'aide financière doit évaluer des demandes similaires. En atténuant l'importance des avantages locaux, on peut même encourager le financement de projets plus autonomes.

Envergure et méthodes d'évaluation des projets

Le cadre de sélection des projets impose des exigences inhabituelles en matière d'information sur les investissements à la conservation; il est souvent difficile, à court terme, de déterminer les résultats aux échelles pertinentes, par exemple les changements marginaux dans les caractéristiques biophysiques comme les concentrations de CO_2 et de CFC dans l'atmosphère, ou le nombre et la situation des déversements pétroliers. Pour divers genres d'investissements à la conservation, une période d'essai de trois ans ne sera probablement pas assez longue pour que les indicateurs choisis révèlent des résultats importants. L'attribution des fonds doit reposer en partie sur des scénarios écosystémiques et socio-économiques imprécis, qui se déroulent sur des périodes de 20 à 50 ans.

> ***«Tout ce que j'ai entendu me porte à croire qu'il n'y a pas encore de théorie appropriée pour la répartition des fonds, mais que tous les éléments nécessaires sont en place.»***

Il ressort des discussions que l'envergure et les méthodes d'évaluation des investissements écologiques ne ressemblent pas aux méthodes d'évaluation économique conventionnelles. Par exemple, un participant explique que si l'on envisage un projet de reboisement sur une période de 50 ans, on ne prend pas seulement les arbres en considération. Il faut également évaluer les contributions de la forêt au cycle hydrologique, à l'habitat faunique, au refroidissement de l'air, à la régénération des sols, à la prévention de l'érosion, à l'amélioration de l'habitat des poissons, à la fixation du CO_2, etc. Ces avantages ne font pas partie des évaluations économiques conventionnelles, parce qu'ils ne seraient pas commercialisables par un investisseur qui ne cherche qu'a vendre un produit. Sans moyen de partager le coût de la plantation des forêts pour le bénéfice de tous, de tels investissements ne se font pas.

Lorsqu'il est question d'évaluer la rentabilité d'un investissement à la conservation, on pense généralement qu'il est impossible d'attribuer une valeur financière aux avantages économiques comme s'ils pouvaient être achetés et vendus, et de décider qui sont les bénéficiaires de chacune des diverses fonctions de l'environnement. Cependant, il est mentionné que des indicateurs peuvent être établis pour mesurer *l'effort* tout comme le *coût de l'effort*, par exemple un nombre x de tonnes de réduction d'équivalent-carbone par dollar d'investissement. Le document de discussion laisse entendre qu'on pourrait établir des priorités pour le ratio des avantages physiques prévus par dollar investi. Aucune tentative n'est faite pour attribuer directement des valeurs monétaires à des avantages écologiques mondiaux. Selon la note de discussion, «il faut établir des ratios de délimitation pour s'assurer que l'on ne paie pas un prix excessif pour réaliser tel ou tel avantage physique global. Par exemple, le coût unitaire du nettoyage d'un déversement de pétrole pourrait servir de limite supérieure lorsqu'il s'agit de prévenir le déversement d'une tonne d'hydrocarbure. Avec l'expérience et les recherches, on pourrait établir des ratios de plus en plus perfectionnés et les utiliser pour évaluer les demandes de financement au FEM en fonction des ressources disponibles» (*Funding for the Global Environment*, p. 14).

Le rôle du jugement

Ces discussions sur le coût-efficacité des investissements à la conservation aboutissent à deux questions : comment une institution financière devrait répartir ses fonds entre différentes catégories de projets éventuels (la réduction des émissions de CO_2, de CFC et de la pollution des océans par le pétrole, et la conservation de la biodiversité) et comment elle devrait évaluer la performance relative de ces différentes formules de répartition des fonds. Pour gagner la confiance des investisseurs dans les projets de conservation, il sera nécessaire de les convaincre que ces derniers se fondent sur des principes rationnels. Mais les participants sont quelque peu inquiets des conséquences d'une analyse coûts-avantages complètement «effrénée»Selon eux, il est impossible de comparer ces genres de projets, étant donné la complexité et la diversité des écosystèmes et notre capacité limitée de les comprendre. Un jugement éclairé sera donc crucial. La note de discussion affirme ce qui suit : «une échelle de priorité entre les quatre préoccupations environnementales mondiale devra être déterminée de façon plus subjective, parce que les avantages de la biodiversité et, par exemple, de la préservation de la couche d'ozone ne peuvent être comparés directement les uns aux autres». Le document n'en ajoute pas moins que «la nécessité de porter des jugements généraux sur l'ordre de priorité de diverses questions environnementales globales peut s'inspirer de la façon dont la Banque mondiale et d'autres organismes répartissent leurs fonds entre divers secteurs» (*Funding for the Global Environment*, p. 14).

La question suivante est donc soulevée : *qui* exercera ce jugement et *quand*, lorsqu'il s'agira de mettre sur pied et d'exploiter le fonds. Par ailleurs, qui, parmi les pays bénéficiaires, déterminera la hiérarchie des projets? Certains intervenants pensent que dans de nombreuses autres situations, le financement a eu tendance à favoriser les activités qui sont les plus faciles à surveiller, plutôt que des activités choisies selon des critères rigoureux.

Il est expliqué que les quatre domaines choisis pour la phase pilote du FEM ont été retenus et cotés selon les désirs des organismes donateurs. Ils ont donc été déterminés «de l'extérieur». Certains participants se demandent si la Banque mondiale et les Nations Unies auraient choisi ces quatre applications de leur propre chef. Ils estiment que les objectifs en matière d'investissement sont peut-être davantage orientés vers des

solutions seulement acceptables, plutôt que vers des solutions optimales.

Le rôle de la diversité biologique

Des quatre objectifs d'investissement discutés, la biodiversité est l'objectif auquel il est le plus difficile d'appliquer des critères rigoureux. Un participant mentionne que la biodiversité peut être considérée comme un processus, un objectif ou un indicateur. Mais il y a divergence sur la façon d'influencer le processus, d'atteindre l'objectif ou d'appliquer l'indicateur. Tous les participants reconnaissent que les milieux scientifiques doivent jouer un rôle important dans l'établissement des priorités, mais que les économistes ont également un rôle central à jouer dans leur application.

Plusieurs participants soulignent la nécessité de préciser davantage la notion de «diversité biologique». La *diversité spécifique* est la variété et la représentation des organismes vivants sur la terre. La *diversité génétique* est la diversité au sein d'une espèce. La *diversité écosystémique* est la variété entre les complexes écologiques auxquels participent les espèces. Selon ces définitions, il est quand même nécessaire de déterminer si les investissements à la conservation viseraient à atteindre une diversité *optimale* dans des zones choisies, ou à conserver une diversité *minimale* de façon plus générale. Une discussion plus détaillée de ces genres de biodiversité est résumée ci-dessous.

La diversité spécifique

La diversité spécifique est la variété et la représentation des organismes vivants sur la terre, et mesure à la fois le nombre total d'espèces (richesse des espèces) et l'équité entre les membres d'un groupement. Deux critères opérationnels sont proposés pour ce qui concerne les politiques et l'information en matière de diversité spécifique.

Les espèces clés. *Un petit nombre d'espèces clés semblent déterminer l'architecture dynamique de tout écosystème.* Peu de recherches ont été faites sur le concept des espèces clés, mais on pense que seuls quelques intervenants essentiels assurent la stabilité de l'écosystème dans le temps et dans l'espace. Les autres espèces ne sont que des parasites. Le rôle de la diversité biologique au sein d'un écosystème est essentiel, mais la diversité ne tient pas seulement au nombre des espèces. La perte d'une espèce dans une forêt nordique tempérée a généralement des conséquences beaucoup plus importantes que celle d'une espèce dans une forêt tropicale humide. La tordeuse des bourgeons de l'épinette est certainement l'une des espèces clés dans le renouvellement des forêts boréales. Dans ce cas, son existence même a des répercussions mondiales.

Les espèces indicatrices. *Il existe des espèces indicatrices dont l'abondance reflète la façon dont l'écosystème fonctionne.* Bien que certaines espèces indicatrices soient aussi des espèces clés, nombre d'entre elles n'apportent virtuellement aucune contribution au maintien de la dynamique d'ensemble de leur écosystème, mais peuvent être la source de données de contrôle utiles dans l'espace, dans le temps et selon d'autres paramètres. Ces espèces sont dites «indicatrices» parce que :

- il est facile de recueillir de l'information à leur sujet;
- elles illustrent des effets importants, par exemple la bio-amplification des polluants; ou
- elles frappent l'imagination des humains (par exemple, des données sur le bien-être d'animaux ayant un profil public élevé, faucons et aigles dans la région des Grands Lacs, flamants roses dans les Everglades et pandas en Chine, jouent un rôle «politique» incitatif important).

La diversité génétique

La diversité génétique est la diversité au sein d'une même espèce, mesurée par la variation dans les gènes. Des espèces anciennes de maïs, de pommes de terre, de blé, de tomates, de plantes médicinales ou des sous-espèces uniques peuvent chacune avoir des traits génétiques éventuellement importants. Elles pourraient avoir des applications pharmaceutiques cruciales pour soigner des maladies inconnues ou pour contrôler les ennemis de variétés hybrides monoculturales utilisées en agriculture aujourd'hui. La préservation des options que nous réserve ce matériel génétique unique est importante pour l'adaptabilité future de toutes les espèces (nous y compris) à tout changement environnemental et à l'évolution imprévisible des parasites et des virus.

La diversité écosystémique

La diversité écosystémique est la variété entre les régimes écologiques auxquels participent les espèces, mesurée par la variété des substrats et

des caractéristiques des milieux de soutien; les aspects spatiaux et temporels des nutriments, du soleil, de la température et des cycles hydrologiques; et les caractéristiques de l'association des espèces. Certains participants sont d'avis que la diversité des espèces ne peut être maintenue si l'écosystème dont elles font partie n'est pas en santé, de sorte que la diversité biologique dépend de notre volonté de conserver ces écosystèmes.

Calcul de la «valeur actualisée»

Les mécanismes d'évaluation des investissements doivent exprimer des valeurs monétaires futures selon leur valeur au moment où la décision est prise. Un élément important dans la détermination de la «valeur actualisée» consiste à déterminer si, ou comment, le passage du temps doit être corrélé à la valeur nominale de l'argent, et ainsi à l'établissement d'indicateurs monétaires. On suppose habituellement, au Canada, que le rendement économique moyen d'un investissement financier est d'environ 10 p. 100 par année : un dollar investi aujourd'hui rapporterait environ 10 cents dans un an, outre la valeur initiale du dollar (corrigée de l'inflation). Pour simplifier le processus décisionnel, on applique généralement un taux annuel d'actualisation de 10 p. 100 aux valeurs monétaires futures. Ainsi, un dollar l'an prochain correspond à un dollar divisé par (1 + 0,1), et vaut 91 cents dans le contexte décisionnel d'aujourd'hui; 1,10 $ l'an prochain vaut 1 $ aujourd'hui. Cette méthode empirique assez rudimentaire sert à comparer divers projets d'investissements, parce qu'elle reconnaît que si un dollar investi aujourd'hui ne rapporte que 9 cents dans un an, l'investisseur n'en retirerait qu'un rendement inférieur à la moyenne – 1,09 $ l'an prochain aurait une valeur actualisée d'environ 99 cents. L'investisseur qui désire maximiser son rendement futur devrait investir dans des projets plus lucratifs.

Mais plusieurs participants sont d'avis que lorsque les taux de déperdition des ressources naturelles et les changements dans l'intégrité des écosystèmes sont pris en considération dans le calcul du rendement moyen d'un investissement, le taux d'actualisation approprié pourrait être d'à peine 2 à 5 p. 100, au lieu du taux de 10 p. 100 généralement utilisé. Cela placerait la pondération temporelle des décisions dans un contexte d'investissement à plus long terme, qui serait plus approprié à un développement durable. C'est là un facteur important si l'on veut tenir compte de l'équité intergénérationnelle dans les politiques et

Extrait de *Funding for the Global Environment* :

Le nombre d'hectares préservés par dollar du FEM pourrait être utilisé comme mesure initiale approximative du coût-efficacité, mais certains hectares jouent un rôle plus important que d'autres dans la préservation de la biodiversité (diverses études ont déjà déterminé des zones importantes de biodiversité). Par conséquent, il faudrait une méthode communément acceptée pour pondérer la valeur de sites particuliers du point de vue de la biodiversité.

Question tirée d'un document distribué au colloque :

Comment choisir entre mille hectares particulièrement riches sur le plan de la biodiversité, et un million d'hectares où on ne retrouve que quelques espèces? En d'autres termes, vaut-il mieux consacrer les fonds canadiens à la préservation de «points chauds» des forêts tropicales humides par l'entremise du FEM, plutôt qu'à celle de vastes régions de terres arctiques?

Commentaire d'un écologiste au colloque :

La biodiversité joue un rôle vital dans le fonctionnement de l'écosystème. Il existe un petit nombre d'espèces clés qui déterminent l'architecture d'un écosystème, par exemple la tordeuse de l'épinette pour le renouvellement de la forêt. Toutes les autres espèces ne sont que des parasites. La perte d'une espèce dans une forêt nordique tempérée a des conséquences beaucoup plus importantes que celle d'une espèce dans une forêt tropicale humide. Aucuns travaux n'ont été réalisés jusqu'à maintenant sur cette notion des espèces clés.

les décisions économiques, puisque en valeurs actualisées les avantages futurs d'un investissement peuvent sembler n'avoir aucune valeur à l'heure actuelle. Quelqu'un précise qu'à un taux d'actualisation de 10 p. 100, les valeurs monétaires dans 10 ans seront d'à peine les deux cinquièmes de leur valeur nominale d'aujourd'hui; pareille période ne présente pas une importance vitale du point de vue de l'équité intergénérationnelle, mais elle n'en est pas moins importante pour les participants à des fins de planification à moyen terme.

D'autres affirment que la réduction du taux d'actualisation ne serait *pas* utile, puisqu'un taux d'actualisation plus faible peut tout aussi facilement jouer un rôle dans des décisions néfastes pour l'environnement. De surcroît, certains pensent

que les décisions gouvernementales tiennent rarement compte des taux d'actualisation ou des taux de rendement. Ils sont d'avis que les décideurs évaluent toute une gamme de critères selon leurs propres priorités, choisissent ce qu'ils peuvent financer, et investissent l'argent public. Il est avancé que l'équité distributionnelle ne peut être évaluée à partir de mesures écologiques ou économiques absolues, mais que d'autres genres d'indicateurs reflétant l'érosion ou le maintien de certains principes éthiques seraient plus appropriés.

Les participants conviennent généralement que le taux d'actualisation utilisé pour l'évaluation des investissements par le gouvernement ne devrait pas varier constamment. Question plus fondamentale : les effets sur les ressources et sur l'environnement des investissements, qui étaient jusqu'à maintenant ignorés dans le calcul du taux moyen de rendement et du taux d'actualisation, devraient être pris en considération dans l'équation. Des méthodes qui refléteraient la disparition des ressources et le taux de régénération fonctionnelle des systèmes naturels perturbés par le développement donneraient un taux d'actualisation plus utile pour l'évaluation des investissements dans un contexte de décisions écologiquement viables. Les participants tiennent à examiner plus à fond comment cette idée pourrait être intégrée aux pratiques commerciales.

Dispositions fiscales relatives aux ressources et à l'environnement[18]

Introduction

Ces dernières années, on a souvent préconisé que le système fiscal soit aligné sur les objectifs d'un développement écologiquement durable (DED). Les tenants de cette idée souhaitent que des dispositions relatives à l'environnement et aux ressources soient intégrées aux mesures fiscales comme moyen de modifier le comportement des consommateurs et des entreprises, et de mettre en place un système plus équitable, en imposant aux contrevenants les coûts liés à la prévention de la dégradation (ou à l'adoption de mesures pour amener à son acceptation). De nouvelles taxes environnementales ont également été proposées comme moyen dont disposeraient les gouvernements pour recueillir les recettes nécessaires au financement de mesures de protection de l'environnement ou d'activités du secteur public en général.

Au Canada, le débat a surtout visé les taxes sur la pollution, et en particulier, sur ce qu'il est convenu d'appeler les «taxes sur le carbone» liées aux émission de CO_2. Même si les taxes sur la pollution présentent un attrait intuitif, elles n'ont pas été adoptées sur une grande échelle. Ce retard est attribuable, en partie, au fait que de telles taxes doivent être établies en fonction d'estimations justifiables des coûts des dommages externes, que les pollueurs devraient supporter. On peut faire appel à diverses méthodes pour estimer les dommages attribuables à la pollution, en trouver les responsables et en attribuer la responsabilité fiscale. Beaucoup préféreraient conserver les approches réglementaires actuelles, mieux connues, plutôt que d'engager le gouvernement dans de nouvelles mesures fiscales qui pourraient être moins efficaces. De surcroît, une taxe individuelle (par exemple sur les émissions de CO_2) pourrait avoir des effets distributifs indésirables sur divers secteurs, régions et groupes de revenu. Ainsi, les répercussions économiques de la seule imposition de frais sur les émissions doivent être analysées par rapport à d'autres instruments, de même que dans le contexte de la politique fiscale globale.

Par conséquent, les participants discutent d'autres mécanismes, qui, combinés, pourraient donner une certaine flexibilité à la gamme de mesures économiques qu'on peut appliquer pour promouvoir un développement écologiquement sain. Parmi ces moyens, on compte les droits d'émission négociables, les réductions d'impôt, les systèmes de consigne, ou les amortissements accélérés pour des équipements, immeubles et biens de consommation durables moins polluants.

Contexte général des politiques

Les participants sont d'avis que les instruments de marché devraient être privilégiés, par rapport aux mesures de direction et commandement, pour répondre à des objectifs environnementaux. Mais certains précisent que les instruments de marché ne sont pas toujours préférables aux règlements et normes, parce que leur approche graduelle peut être inefficace lorsqu'il s'agit de seuils écologiques catastrophiques, de dommages importants attribuables à des erreurs minimes, et de pertes irréversibles.

L'adoption d'une combinaison efficace de règlements et d'instruments de marché se révélera compliquée. Parmi les diverses options, les taxes à l'environnement pourraient se révéler les plus appropriées pour réaliser certains objectifs, ou pour compléter la réglementation ou d'autres instruments de marché. Par exemple, il pourrait être utile de lier les taxes environnementales à des normes légiférées lorsqu'un mécanisme direct d'application systématique peut se révéler trop coûteux. Parallèlement, de nouvelles taxes environnementales pourraient nécessiter l'élimination de subventions et de mesures d'incitation intégrées à d'autres éléments du système qui empêchent la prise de décisions économiques environnementalement saines.[19] Le principal argument qui est avancé, cependant, c'est qu'un nouveau code fiscal détaillé, propre à chaque secteur, ne peut être imposé en sus de la structure existante sans que rien d'autre ne change. L'expérience qu'on acquerra au fil des ans permettra de cerner de nombreuses possibilités complémentaires, mais soulèvera également des dilemmes contradictoires qui exigeront que les décideurs prennent des mesures.

[18]Le document de référence de cette ronde de discussions s'intitulait «Taxing Pollution: An idea whose time has come?», Wallace Oates, in *Resources*, printemps 1988. Nancy Olewiler (Département d'économie, Université Simon Fraser) était la personne-ressource.

[19]Néanmoins, dans le domaine des politiques, divers intervenants pensent que les gouvernements devraient offrir des déductions accélérées pour les coûts en capital liés à l'amélioration de vieilles installations (par exemple des usines) pour répondre à de nouvelles normes gouvernementales en matière d'émissions. L'OCDE estime que ces déductions, même si elles sont temporaires, seraient conformes au principe selon lequel «c'est le pollueur qui doit payer».

Les taxes environnementales : doivent-elles viser le producteur ou le consommateur?

On se demande si les taxes environnementales réussiraient à «niveler le terrain» ou à introduire une nouvelle différentiation complexe et inefficace entre les produits. De nombreux participants conviennent que les taxes environnementales pourraient obvier à des perturbations importantes sur le marché en accroissant le prix relatif de produits et des procédés qui contribuent le plus à la dégradation écologique. Cela encouragerait des comportements environnementalement plus efficaces de la part des producteurs et des consommateurs. Mais on se demande si de telles taxes devraient être imposées aux producteurs à toutes les étapes de la production ou aux consommateurs au moment de la vente, ou aux deux.

Taxes environnementales imposées aux producteurs

Les taxes environnementales imposées aux producteurs constitueraient *une incitation directe pour amener les producteurs à modifier* leurs méthodes de production en leur faisant porter les coûts de la prévention des dommages pouvant résulter des procédés susceptibles de provoquer une dégradation écologique. Si de tels coûts sont intégrés systématiquement au prix de vente, un de leurs effets indirects (mais pas toujours constants) serait de réorienter la demande vers les produits qui causent relativement moins de perturbations écologiques à l'étape de la production. Si l'on n'impose pas de taxes environnementales à la consommation, la taxe imposée aux producteurs pourrait également être conçue pour refléter les perturbations prévues au moment où on utilise le produit et où l'on en dispose, ou au moment de la prestation du service.

Taxes environnementales imposées aux consommateurs

Les taxes environnementales imposées aux consommateurs doivent être liées à des catégories particulières de produits pour *influencer directement le comportement des consommateurs*, en augmentant le prix relatif de vente des produits et de services qui contribuent le plus à la dégradation écologique. Un effet indirect du changement de la demande serait d'éloigner les investissements de la production de biens qui entraînent plus de perturbations environnementales par l'usage qu'on en fait ou la façon dont on s'en débarrasse. Si aucune taxe environnementale n'est imposée aux producteurs, les taxes imposées aux consommateurs pourront également refléter les perturbations écologiques qu'entraîne la production du bien.

Harmonisation des taxes

La compétitivité industrielle relative de chaque pays doit être prise en considération dans toute discussion des dispositions fiscales relatives aux ressources et à l'environnement. Des taxes environnementales imposées au Canada ont-elles besoin d'être harmonisées avec celles d'autres nations? Les participants ne s'entendent pas sur cette question. Des taxes environnementales harmonisées entraîneraient-elles l'harmonisation d'autres politiques? Aucun consensus n'émerge non plus sur ce point. Est-il nécessaire de commencer par harmoniser les données environnementales pour savoir quels autres éléments doivent ensuite être harmonisés? Le consensus est pour le oui. Les discussions ayant entouré ces trois questions sont résumées ci-dessous.

Compétitivité

Le mouvement sans cesse plus libre des capitaux entre les pays fait de l'harmonisation des taxes sur les profits commerciaux une source de préoccupation majeure. Le manque d'uniformité des impôts sur les sociétés est une question importante en rapport avec l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis et avec les négociations sur l'union économique européenne et d'autres zones de libre-échange. De l'avis d'un participant, les taxes sur les ventes à l'intérieur d'un pays n'ont pas besoin d'être harmonisées si elles ne s'appliquent pas aux exportations. Mais de nouvelles mesures fiscales touchant le revenu des sociétés, le capital ou les émissions polluantes joueraient directement sur la compétitivité et, en conséquence, sur les perspectives de nouveaux investissements. En examinant la possibilité d'imposer de nouvelles taxes environnementales, il est crucial de se demander quels en seraient les effets sur la compétitivité internationale d'une économie.

Certains participants sont d'avis que l'harmonisation des taxes à l'environnement serait possible entre les pays du Groupe des Sept, mais que de pareilles taxes ne seront vraisemblablement pas harmonisées à l'échelle mondiale, parce que les politiques et les contextes économiques et environnementaux varient trop d'un pays à l'autre.

Certains estiment que le Canada devrait adopter de nouvelles taxes environnementales, au même rythme, ou du moins pas beaucoup plus rapidement, que les autres pays du Groupe des Sept, notamment les États-Unis. D'autres pensent que si on adoptait une politique ferme de taxes environnementales sans accroître les transferts cumulatifs des entreprises vers le gouvernement (par rapport à d'autres pays), on éviterait la fuite des capitaux vers l'étranger.

Répercussions sur les dépenses

En supposant certains progrès dans l'introduction et l'harmonisation multilatérales de taxes environnementales, certains participants se demandent quelles en seraient les répercussions sur les dépenses du gouvernement, sur les exemptions et les crédits d'impôt à l'environnement, de même que sur les questions juridiques et réglementaires plus vastes. Certains pensent que des politiques harmonisées de taxes environnementales entraîneraient des changements essentiels dans d'autres politiques. D'autres croient que les preuves à l'appui ou à l'encontre de telles conséquences ne sont pas concluantes. Un troisième groupe estime qu'aucune pression ne s'exercerait en vue de l'harmonisation. On observe les négociations actuellement en cours sur l'unification de l'économie européenne pour en déterminer les effets sur les politiques internes.

Besoins en matière d'information

Il faut résoudre quelques problèmes importants liés aux indicateurs avant de pouvoir régler les questions fiscales. Comme les impôts ne peuvent être appliqués qu'à des activités ou des objets mesurables et quantifiables, on pense que l'harmonisation internationale des taxes environnementales devrait dépendre d'une entente préalable sur les façons de mesurer et de représenter la santé et le stress relatifs des écosystèmes. Des facteurs écologiques et économiques conjugués, propres à chaque pays, seraient importants pour déterminer les taux d'imposition environnementale, et ferait appel à de l'information qui va au-delà des simples mesures des émissions polluantes. Il est essentiel de négocier des définitions, des sources, des méthodes et des concepts communs en matière d'information environnementale avant de négocier des taxes environnementales communes.

Éléments liés au revenu

De l'avis d'un participant, les taxes d'accise actuelles sur l'essence, «quasi environnementales», sont imposées en fonction de revenus cibles, plutôt qu'à partir d'objectifs de réduction de la pollution. Mais la plupart conviennent que les taux des taxes environnementales devraient être déterminés en fonction d'objectifs environnementaux, plutôt que d'objectifs de revenu. Néanmoins, le revenu est encore un facteur important dans l'établissement des barèmes de taxes environnementales par rapport aux autres sources de revenu des gouvernements. Un participant précise que si une nouvelle taxe environnementale était contrebalancée par une diminution correspondante des revenus d'autres sources d'imposition, les équilibres sectoriels au sein de l'économie changeraient pour le mieux. Cependant, un autre affirme qu'il ne servirait à rien d'apporter au système fiscal un changement neutre sur le plan du revenu. On pense plutôt que les recettes fiscales devront augmenter dans un avenir rapproché pour compenser les coûts additionnels de la protection de l'environnement. Une préoccupation importante est soulevée : comment concilier l'opposition idéologique et pratique à l'augmentation des taxes d'un côté, et l'augmentation des recettes fiscales nécessaires pour des éléments essentiels comme le nettoyage des déchets toxiques d'un autre côté. Il semble y avoir un appui public considérable à l'introduction de taxes spéciales à l'environnement, mais certains participants précisent que la volonté du public de payer, qui s'exprime lors de sondages, ne signifie pas que les consommateurs et les entreprises seraient en mesure de donner plus d'argent au gouvernement. Les participants conviennent qu'un important facteur déterminant serait la façon dont les recettes tirées des taxes environnementales seraient dépensées. Cependant, ils ne s'entendent pas sur la meilleure utilisation de ces fonds, que ce soit pour l'environnement, des programmes sociaux, la réduction du déficit ou la réduction d'autres taxes.

Plusieurs participants pensent que les revenus tirés de nouvelles taxes environnementales devraient être affectés à des programmes de nettoyage essentiels, à l'application des lois environnementales et à la recherche sur les écosystèmes et des technologies plus efficaces. Ils citent les résultats de sondages menés au Canada et dans d'autres pays, selon lesquels le public serait presque enthousiaste à l'idée de

payer des taxes sur la pollution si les fonds étaient consacrés à de tels programmes. Si on affecte les recettes tirées de nouvelles taxes environnementales à pareils programmes, cela les rendrait plus faciles à accepter politiquement, et constituerait donc un moyen efficace et efficient de changer les comportements.[20] D'autres participants affirment qu'ils préféreraient que de nouvelles taxes environnementales soient exprimées en termes plus neutres. Les recettes pourraient être affectées à la réduction d'autres taxes sur le revenu, taxes d'accise et taxes sur le capital, ou être versés dans le Trésor, pour réduire le déficit. Il peut sembler intéressant, du moins dans l'immédiat, de réserver les recettes fiscales additionnelles à telle ou telle fin, mais cette formule imposerait trop de contraintes opérationnelles sur le système fiscal et ne serait pas efficiente.

Ce débat fait ressortir un clivage parmi les économistes ferrés en fiscalité. Certains sont d'avis que l'affectation des recettes fiscales à des fins particulières est «contraire aux doctrines économiques»; d'autres maintiennent, tout aussi fermement, qu'aucun argument économique n'a jamais été soulevé contre pareille formule.

Indicateurs pour l'établissement et l'indexation des taux de taxes environnementales

Les participants examinent ensuite plus à fond les indicateurs que les décideurs pourraient trouver appropriés pour l'établissement et l'indexation des taux de taxes environnementales. Les objectifs arrêtés pour une taxe environnementale détermineraient une grande partie des caractéristiques des mécanismes et des indicateurs opérationnels nécessaires. Ainsi, une taxe devrait-elle être établie en vue de résultats donnés (influence réelle ou projetée sur les écosystèmes), ou seulement pour réduire les émissions nocives à des niveaux cibles? On discute de deux grandes approches pour l'indexation des taux de taxes environnementales. Chacune fait appel à des informations différentes.[21]

L'indexation selon la dégradation

Selon une formule d'indexation, les taux de taxes environnementales seraient établis en fonction d'indicateurs de la dégradation des écosystèmes. En pareil cas, les taux devraient être assez élevés pour couvrir les coûts de la prévention ou de la réparation des dommages à la capacité de régénération de l'écosystème. Ainsi, les taxes à payer sur la pollution devraient être égales à *l'émission totale de l'agent, multipliée par le coût social marginal unitaire des mesures de réparation de la dégradation et de prévention de nouveaux dommages*, ou égales à *une estimation du coût social marginal unitaire de la dégradation elle-même.*

L'indexation selon les effets sur les prix

Une autre formule d'indexation des taux des taxes environnementales est de lier ceux-ci à leurs effets sur les prix – de les fixer à un niveau juste assez élevé pour opérer les changements comportementaux nécessaires en fonction d'objectifs préétablis à l'intérieur des seuils de tolérance des écosystèmes.[22] En pareil cas, les

[20]Un participant est d'avis que si *toutes* les recettes fiscales étaient clairement ciblées sur des dépenses précises, l'ensemble du système des recettes et des dépenses du gouvernement serait plus rationnel et que l'économie pourrait suivre un rythme plus viable. On fait remarquer qu'un tel système fiscal nécessiterait une vision claire des objectifs en matière de politique publique, une base d'information exhaustive permettant de comparer les répercussions de politiques et de programmes de rechange, et une forte participation publique.

[21]L'infrastructure informationnelle nécessaire à l'appui de différentes approches de l'établissement de taxes environnementales est un déterminant clé lorsqu'il s'agit de décider si une taxe sera appliquée ou non. Par exemple, pendant l'une des discussions, il a été avancé que les taxes sur les émissions des automobiles pourraient varier selon l'efficacité énergétique moyenne du modèle de voiture. D'autres participants pensent que des taux différentiels de ce genre compliqueraient beaucoup trop une taxe sur les émissions : «Quels sont les besoins en matière d'information associés à une taxe aussi complexe?» Pour d'autres encore, les taxes ont l'avantage de nécessiter généralement moins d'information centralisée pour être appliquées que les mécanismes de direction et commandement. De surcroît, une taxe fondée sur l'efficacité énergétique peut être moins utile lorsqu'il s'agit de cibler les émissions qu'une taxe liée à l'utilisation du véhicule, par exemple la distance parcourue, ou qu'une surcharge sur les stationnements en ville. Selon une formule simple proposée à Toronto, tous les propriétaires d'automobile paieraient des frais normalisés, alors que le système de transport public serait exonéré.

[22]Les participants se sont posé la question suivante : à quel taux faudrait-il fixer les taxes sur les émissions de CO_2 pour réduire de façon significative les émissions globales? On pense qu'une taxe de quatre cents le litre d'essence pourrait accroître considérablement les recettes. Cependant, pour réduire la demande, une taxe de 50 cents le litre se révélera peut-être nécessaire. Mais si une taxe sur l'essence doit être si élevée pour avoir des effets réels, certains se demandent si on peut vraiment s'attendre à ce que les taxes permettent de faire des progrès environnementaux importants.

taxes à payer sur la pollution seraient évaluées en fonction *des émissions totales d'un agent, multipliées par une valeur établie après analyse des prix marginaux relatifs de substitution entre les intrants.*

Ces deux formules d'indexation ne sont pas comparées directement pendant le colloque. Cependant, si l'objectif déclaré de la formule d'indexation selon les effets sur les prix est de prévenir et de réparer les dommages à la capacité régénératrice des écosystèmes, comme c'est le cas de la formule selon les effets de dégradation, alors les deux options devraient avoir le même résultat. La seule différence concrète serait attribuable à la *série* d'indicateurs qui se révélerait plus fonctionnelle pour telle ou telle politique.

Considérations d'ordre spatial

Les participants examinent les raisons pratiques et théoriques pour lesquelles les taxes environnementales doivent être, d'une façon ou d'une autre, adaptées aux échelles géographiques et aux sources de la dégradation écologique et à ses conséquences. La plupart sont d'avis que plus la cible d'une taxe environnementale est *globale*, moins il est vraisemblable que les instruments fiscaux puissent fonctionner; tandis que plus la cause ou l'effet est *local*, plus il serait facile d'appliquer des instruments fiscaux. Les taxes et les frais d'utilisation à l'échelle locale ont tendance à être plus politiquement acceptables que des politiques fiscales plus vastes, parce que les contribuables peuvent voir où va l'argent et qui supporte le fardeau fiscal. Cependant, une panoplie de mesures fiscales locales non coordonnées visant un objectif mondial ou national en matière d'environnement pourrait se révéler encombrante parce qu'elle peut n'avoir aucune effet. Lorsque le problème environnemental qui appelle des mesures de correction chevauche plusieurs juridictions qui ont le pouvoir d'adopter et de percevoir des taxes, il peut également être difficile de démontrer l'équité du système. Comme les problèmes environnementaux coïncident rarement avec les limites géographiques des diverses juridictions, certains participants en concluent qu'il faut une plus grande harmonisation entre les sphères de compétence en matière environnementale. D'autres estiment que le chevauchement des domaines juridictionnels et écologiques ne causera pas nécessairement de problème. Par exemple, on fait remarquer qu'en France, l'assiette fiscale pour l'utilisation de l'eau dépend de la qualité de celle-ci, parce que les taux sont établis en fonction de bassins hydrographiques qui recoupent différentes compétences municipales ou départementales.

Autres mécanismes de marché

Les taxes environnementales pourraient être combinées avec une série d'autres mécanismes faisant appel aux forces concurrentielles du marché, ou s'y substituer. Deux modèles sont discutés brièvement : un système de permis pour les émissions nocives et des projets correctifs.

Permis de pollution négociables en fonction de la capacité d'absorption des écosystèmes

Des permis d'émissions seraient mis aux enchères chaque année selon des quotas nationaux ou régionaux ou des quotas de pollution des bassins hydrographiques; ce contingentement dépendrait de la capacité de l'environnement d'absorber sans problèmes chaque genre d'émissions. Le volume total ou taux de pollution permise chaque année varierait selon la capacité d'absorption des écosystèmes visés.

Le système d'enchères ne serait efficace que dans les marchés concurrentiels qui se caractérisent par de nombreux intervenants. Les participants pensent que les émissions occasionnant de graves problèmes, par exemple le CO_2, le SO_2 et les CFC, sont des candidats tout indiqués pour de tels permis. Mais d'autres genres de pollution peuvent être localisés et de dissipés sans danger dans un environnement plus vaste. En pareil cas, un marché de l'envergure spatiale appropriée peut avoir trop peu d'intervenants. Un participant fait remarquer que si les permis pouvaient être divisés en unités biophysiques de taille limitée, les petites entreprises polluantes pourraient n'acheter que les autorisations qui correspondent à leurs activités et qu'un plus grand nombre de participants pourraient bénéficier du programme. Cependant, plus les unités sont petites, plus le contrôle en devient difficile.

De nombreux participants conviennent que la détermination d'une méthode juste de contingentement soulève un problème. La répartition initiale parmi les intervenants aurait un effet fondamental sur les résultats obtenus. De graves préoccupations sont soulevées au sujet des effets sociaux de la répartition — est-ce que les quotas initiaux seraient distribués gratuitement ou mis aux enchères et vendus au plus offrant? Les systèmes nationaux de permis et de quotas de

pollution pourraient aussi être négociés à l'échelle planétaire, mais la controverse relative à la distribution n'en serait que plus marquée entre les pays. Selon une option proposée, les entreprises qui rehaussent la qualité de l'environnement seraient autorisées à accumuler des crédits de conservation échangeables. Ces crédits pour pourraient ensuite servir à réduire leur fardeau fiscal au chapitre de la pollution, être vendus à d'autres pollueurs ou même être échangés en vertu de programmes spéciaux pour réduire certains genres de dette.

Redresser la balance lorsque la pollution excède la capacité d'absorption des écosystèmes

Les entreprises responsables de la pollution et d'autres formes de dégradation environnementale qui dépassent les capacité d'absorption de l'environnement pourraient prendre des mesures nécessaires pour compenser ces dommages en finançant des projets de mise en valeur de l'environnement. L'objectif étant de minimiser les coûts totaux, l'investisseur serait incité à tenter de mettre au point une technologie permettant les opérations correctrices les plus efficientes. Un exemple : l'initiative récente de l'entreprise *Applied Energy Services*, qui exploite des centrales au charbon dans l'est des États-Unis. En collaboration avec l'organisme CARE-USA et le gouvernement du Guatemala, cette compagnie d'électricité a entrepris de contrebalancer les émissions additionnelles de CO_2 de l'une de ses nouvelles usines en consacrant deux millions de dollars à la plantation de 52 millions d'arbres au Guatemala. Il a été estimé que ces arbres absorberaient la même quantité de CO_2 que celle qui était émise par la nouvelle usine.

Un participant est d'avis que cette formule, si elle était élargie, pourrait se fonder sur un quasi-marché de puits d'absorption de CO_2 : les émissions de carbone seraient compensées par des activités de reboisement, ou des entreprises pourraient obtenir des crédits financiers en échange de réduction de leurs émissions. Les émetteurs de carbone pourraient rechercher les régions où la productivité de la biomasse est la plus élevée et les coûts de main-d'oeuvre les plus faibles, tandis que pays et régions soumissionneraient les fonds destinés au reboisement. Les régions pouvant offrir les zones d'absorption du carbone aux coûts unitaires les plus faibles attireraient les investissements.

Mais toute mesure corrective conçue pour maximiser les résultats en fonction d'un objectif environnemental particulier (par exemple l'absorption de CO_2) ne correspond pas nécessairement à une stratégie de développement écologiquement durable multi-objectifs ou à long terme. Par exemple, les forêts d'eucalyptus à croissance rapide ne fournissent pas un bois de qualité et contribuent à dégrader la qualité du sol, qui devient ainsi inutilisable pour d'autres genres de végétation ou d'autres fins. Même dans le cas de l'initiative d'*Applied Energy Systems*, un participant précise que de nombreux Guatémaltèques pensent que leur pays se fait plus ou moins rouler et qu'on l'oblige à répondre à des «contraintes» environnementales nouvelles et impropres juste pour que les Nord-Américains puissent continuer à polluer l'atmosphère. Certains participants pensent donc qu'il y aurait lieu d'envisager la solution des projets de compensation seulement à l'intérieur du pays ou du secteur de compétence où les dommages ont été causés à l'origine.[23] D'autres estiment qu'il y a de nombreuses circonstances dans lesquelles pareilles limites ne s'appliqueraient pas, et que la meilleure approche consisterait à rechercher l'endroit et le moyen les moins chers en vue d'obtenir une efficience maximale.

---

[23]Par exemple, la *politique de gestion de l'habitat du poisson* du gouvernement canadien stipule que lorsqu'une activité risque d'endommager l'habitat du poisson, il faut d'abord maintenir la productivité de ce dernier en évitant ou en limitant les dommages à proximité du site directement touché. Si cela est impossible, une deuxième solution consiste à compenser les dommages en termes équivalents dans un autre site. Si cela est également impossible, la politique prévoit finalement la possibilité de négocier un autre moyen de compenser les dommages pour l'industrie de la pêche.

La comptabilité économique corrigée des ressources et de l'environnement[24]

Introduction

Toute collaboration internationale menant à l'établissement de comptes nationaux intégrés pour l'environnement et l'économie doit commencer par un réexamen systématique des fondements conceptuels d'indicateurs économiques de base. Le revenu national et le PNB seraient redéfinis ou rajustés en fonction de mesures écologiques connues, comme les coefficients de dégradation des ressources et les dommages causés aux systèmes naturels. Pareille initiative s'est révélée un véhicule efficace pour les discussions du colloque.

Avant le colloque, les participants avaient examiné un condensé rédigé par Peter Bartelmus, co-auteur du document-cadre des Nations Unies recommandant un système intégré de comptabilité environnementale et économique (SCEE). M. Bartelmus fait un résumé des principes et de la structure d'un système intégré de comptabilité nationale. Les participants discutent ensuite des questions suivantes : les liens entre l'information monétaire et l'information biophysique; faire la distinction entre les changements purement «environnementaux» et les effets «provoqués par l'être humain»; comment quantifier les changements provoqués dans un cadre de comptabilité biophysique; et comment utiliser les résultats aux fins de l'analyse et de la politique.

La comptabilité économique est un cadre systématique pour les indicateurs utilisés en analyse et en politique économiques. Le *Système de comptabilité nationale* (SCN) publié en 1968 par le Bureau de statistique des Nations Unies (BSNU) continue d'être la base conceptuelle et organisationnelle des comptes nationaux dans la plupart des pays du monde.[25] Depuis 1986, le SCN dans son ensemble a été l'objet de colloques d'experts par l'entremise desquels les Nations Unies, l'OCDE et la Banque mondiale ont collaboré pour mettre au point un système révisé qui sera publié par les Nations Unies au début de 1992. Dans le cadre de ces réformes permanentes, l'une des séries de colloques tenus entre 1986 et 1991 a porté sur les moyens d'élargir les comptes nationaux pour y intégrer les changements aux ressources et à l'environnement introduits par l'activité économique.

Une version préliminaire du guide supplémentaire du SCN de 1992, décrivant en détail les comptes nationaux satellites du SCEE, a été publiée à des fins de discussion en octobre 1990.[26] L'expression «comptes satellites» suppose un élargissement des méthodes de comptabilité nationale pour englober les ressources et l'environnement sans perturber le système fondamental. Cette formule est le résultat d'un compromis entre les tenants d'une réforme fondamentale du SCN et les partisans d'une amélioration de la version de 1968. Le manuel du SCEE décrit quatre éléments de base d'une comptabilité satellite intégrée de l'environnement et de l'économie :

1) la séparation des activités de conservation de l'environnement des flux et stocks standards du SCN;
2) la comptabilité biophysique des bilans matière-énergie, pour montrer les intrants naturels dont l'activité humaine se sert, leur transformation et leur retour à l'environnement;
3) des comptes des ressources naturelles décrivant la partie de l'environnement directement utilisée et touchée par l'action humaine;
4) l'imputation de valeurs monétaires hypothétiques à la dégradation d'actifs naturels choisis, pour générer un produit intérieur net ajusté.

Le guide du SCEE reflète les «travaux en cours». En 1991, des représentants du BSNU et de la Banque mondiale ont mis à l'essai, à titre expérimental, certains éléments du système proposé en collaboration avec les bureaux nationaux de la statistique du Mexique et de la Papouasie-Nouvelle-Guinée. En mai 1991, une conférence spéciale de l'Association internationale de recherches sur le revenu et la fortune a porté sur la comptabilité économique corrigée de l'environnement.

---

[24]Le document de travail de cette ronde de discussions s'intitulait «Environmentally Sound and Sustainable Development: A conceptual framework», P. Bartelmus, mai 1990. À paraître dans *Structural Change and Economic Dynamics*, «Accounting for Sustainable Growth and Development». Peter Bartelmus (chef, statistique de l'environnement, Bureau de statistique des Nations Unies) était la personne-ressource.

[25]Bureau de statistique des Nations Unies, 1969, *Système de comptabilité nationale*, New York, Nations Unies. Par ailleurs, les pays de l'Europe de l'Est et l'Union Soviétique ont recours aux comptes du produit matériel.

[26]Bureau de statistique des Nations Unies, *SNA Handbook on Integrated Environmental and Economic Accounting - Preliminary Draft of Part I: General Concepts*. New York, BSNU, octobre 1990.

Il reste encore d'importantes questions à régler, dont la suivante : est-ce que l'information monétaire et environnementale devrait être corrélée dans le contexte des comptes nationaux, et dans l'affirmative, de quelle façon. Cette ronde de discussions du colloque examine quelques-unes des questions clés du débat actuel.

Conventions de valorisation

Toute tentative visant à donner une valeur monétaire à des objets qui n'ont jamais été soumis au jeu de l'offre et de la demande sera habituellement chargée de problèmes d'ordre conceptuel et pratique. On ne peut formuler des conventions de travail que sur la base de jugements au sujet des agrégats qui seraient suffisamment bons pour régler les principales questions de politique. Ainsi, lorsqu'un participant demande de quelle façon l'estimation orthodoxe actuelle du PNB changerait si on élargissait les comptes nationaux, la réponse est la suivante : cela dépend de la façon dont les utilisateurs décident d'apporter les ajustements nécessaires. La nouvelle version du SCN décrira diverses formules pour intégrer les changements dans les ressources et dans l'environnement à un cadre général de comptabilité nationale. Il est précisé qu'on ne peut trouver la «bonne» façon de procéder qu'au terme de diverses expériences menées sur plusieurs années.

Le cadre préliminaire proposé par les Nations Unies pour corriger le SCN de l'environnement et des ressources comporte des valeurs monétaires traditionnelles. Cependant, il en ventile et en améliore la signification en faisant appel à des données environnementales biophysiques et à des normes qui ne sont pas exprimées en termes monétaires. Ainsi, les nouvelles recommandations des Nations Unies décriront des corrections liées à l'environnement et aux ressources au sein d'un cadre qui élargit les principes établis de la comptabilité économique, tout en y demeurant conformes.

Une clarification est apportée : le système des Nations Unies s'écarte des travaux préliminaires de Robert Repetto et d'autres intervenants de l'Institut mondial des ressources naturelles. Cette formule particulière n'a pas été établie en fonction des principes de la comptabilité nationale. Elle cherche plutôt à déterminer de façon hypothétique des valeurs monétaires directes pour les stocks de ressources; ces valeurs sont ensuite déduites des agrégats traditionnels des comptes économiques, comme le PIB. La formule de Repetto ne modifie pas la façon de calculer le PIB, et ne cherche pas à y faire des ajustements liés à la qualité environnementale.

Il existe de nombreuses façons d'ajuster les estimations du Produit national net (PNN), de sorte qu'il est important que les *utilisateurs* décident des indicateurs qui leur seront utiles.

Le BSNU a adopté la perspective suivante : les rajustements liés aux ressources et à l'environnement seraient les plus utiles pour l'évaluation de diverses options (par exemple en matière de taxes anti-pollution) s'ils étaient intégrés pleinement aux comptes nationaux qui sont la base générale d'autres choix de politique.

Plusieurs participants conviennent que les valeurs monétaires ne peuvent être corrélées à des effets environnementaux que si les changements environnementaux sont eux-mêmes reliés, de façon causale et quantitative, à des changements subséquents dans l'activité économique. Il est impossible d'attribuer une valeur marchande aux coûts et aux avantages de l'environnement. Mais en mesurant les changements environnementaux du début à la fin d'une période d'activité économique, on peut évaluer les coûts imposés par la pollution et d'autres répercussions en fonction du coût de rétablissement de la *capacité* écologique de l'environnement. Plusieurs participants sont intéressés par l'idée d'évaluer la dégradation environnementale à partir du coût de restauration des ressources naturelles à leur capacité écologique préalable, lorsque c'est possible.

Pour attribuer une valeur numérique aux coûts de restauration, il faut d'abord décider des normes qui seront utilisées pour mesurer et évaluer divers états de l'écosystème. Il y a beaucoup de débats à l'échelle internationale sur cette question. Mais une variété de mesures et techniques d'estimation, de définitions opérationnelles des contraintes écosystémiques et d'objectifs de politique doit être appliquée de façon expérimentale. Le processus de l'apprentissage par l'expérience nécessitera beaucoup de jugement normatif en cours de route. Est-ce que tel changement est bon? Qui est responsable des dommages? Est-ce que le résultat prévu est suffisamment bon? Cette vaste *fonction politique* constitue le coeur même de l'interface entre les comptes économiques élargis et les processus écologiques. Les participants se demandent qui porterait ces jugements.

Une mise en garde est faite par un intervenant : la valorisation des coûts de restauration doit être considérée comme une procédure comptable essentiellement tournée vers le passé et elle ne

fournira peut-être pas de lignes directrices pour les mesures préventives. Les décideurs devront également prendre en considération les coûts de la prévention des dommages et les comparer aux coûts de restauration.

Les subventions : formule d'intégration des changements dans la qualité des terres

À l'heure actuelle, les comptes économiques ne tiennent pas compte de la détérioration de la qualité des terres.[27] L'établissement d'indicateurs descriptifs des *états* biophysiques des écosystèmes est bien avancé, mais nous ne pouvons encore que nous interroger sur la vulnérabilité ou la fragilité de ces derniers. Les comptes économiques élargis proposés par le SCN comporteraient des tableaux supplémentaires de données biophysiques sur les ressources et les systèmes cycliques, reliés à des tableaux monétaires exposant le coût du maintien de leur qualité. Il faut tenir compte d'un si grand nombre de facteurs physiques, par exemple le sol, l'eau, l'air et le climat, qu'il serait difficile, ou même impossible, d'en arriver à une intégration plus complète. On pourrait évaluer la quantité et la qualité physiques des sols et établir des tableaux supplémentaires montrant l'évolution des actifs naturels, mais ils pourraient être trop irréguliers d'une année à l'autre pour donner des résultats significatifs. Quoi qu'il en soit, un participant est à l'origine d'une suggestion intéressante visant l'intégration des variations de la qualité des sols aux comptes économiques lorsqu'il précise que la durabilité n'a aucun sens, si l'on ne détermine pas «pendant combien de temps» et «avec quelles subventions».

On en donne pour exemple les terres agricoles. Tant que la capacité d'auto-régénération du sol est maintenue, alors l'utilisation des terres par l'être humain est indéfiniment durable. Mais si, à cause d'une utilisation incessante, il faut recourir à des *intrants* chimiques pour maintenir le taux de productivité que nous exigeons des sols, pareille mesure ne pourra être durable que pendant une période limitée. Si la couche de terre arable était autrefois de dix pouces de profondeur sur une ferme, mais qu'elle n'est plus que de cinq pouces, il faut absolument, pour maintenir la productivité par hectare, recourir à des engrais pour compenser la détérioration de la qualité du sol. À ce rythme, la productivité du sol devient de plus en plus dépendante de facteurs externes, plutôt que des capacités biophysiques du sol inhérentes. Financièrement, l'exploitant agricole consacrera une partie de plus en plus importante de ses coûts d'exploitation à des intrants qui masquent la détérioration de la fertilité intrinsèque du sol. En fin de compte, il devient évident que le sol ne peut plus se régénérer de lui-même; il est écologiquement mort, et sa seule fonction est de tenir en place les racines à des fins d'exploitation agricole artificielle.

Ainsi, une estimation *des coûts des intrants nécessaires pour compenser la dégradation des sols* pourrait être un indicateur de l'utilisation possible en comptabilité économique.[28] Cela

[27]Quelques explications techniques allant au-delà de la portée de ces discussions de l'atelier pourront se révéler utiles ici. Il semble, du moins en apparence, qu'une détérioration de la qualité des terres se reflète dans les comptes nationaux par la réduction qui s'ensuit aux chapitres de la valeur et de la productivité des terres. Mais à cet égard, les terres ne sont pas assimilables à un capital fabriqué. L'un des documents de discussion distribué au colloque mentionne d'un argument avancé par Alfred Marshall : «si la nation *dans son ensemble* constate que ses stocks de rabots ou de charrues sont beaucoup trop grands ou beaucoup trop petits, elle peut redistribuer ses ressources. Elle peut se procurer un plus grand nombre d'articles dont elle a besoin, tout en réduisant progressivement ses réserves d'articles qu'elle a en surabondance; *mais elle ne peut pas faire la même chose pour les terres;* elle peut cultiver ses terres de façon plus intensive, mais elle ne peut s'en procurer davantage.» (*Principes d'économie politique*, 1920). Lorsque la qualité du capital fabriqué se détériore par utilisation ou obsolescence, cette perte est directement saisie dans les comptes économiques comme une *dépréciation,* parce que la valeur monétaire de l'équipement en question diminue. S'il est temporairement difficile de se procurer des articles de remplacement, tout accroissement marginal du prix unitaire du capital fabriqué est compensé par une hausse de la production et des stocks d'un nouveau matériel de remplacement. Cependant, lorsque c'est la qualité du sol qui se dégrade, les terres encore en bon état deviennent *plus rares,* parce qu'il n'y aura pas de nouvelles sources de terres en bon état (à quelques exceptions intéressantes près). Si, par suite d'une rareté accrue, la hausse de la valeur monétaire d'une terre en bon état excède la diminution de la valeur monétaire des sols dégradés, un effet net contre-intuitif peut se manifester dans les comptes économiques. En d'autres termes, la valeur monétaire de tous les sols augmentera en dépit de la baisse de leur qualité. Ce concept est encore plus évident s'il y a hausse démographique. Cette anomalie est exacerbée si la baisse de la qualité des terres est le résultat direct de pratiques agricoles intensives qui favorisent la productivité à court terme, parce que selon les conventions actuelles de la comptabilité économique, cela représente une croissance économique réelle.

[28]Un participant a précisé que les situations économiques différentes des divers pays influencent la mesure dans laquelle la dégradation des sols peut être compensée par des intrants artificiels. Dans les pays d'Amérique du Nord et d'Europe, des crédits et des subventions agricoles ont aidé à financer le nombre élevé d'intrants (produits chimiques et machinerie) qui masquent la détérioration des sols. Dans la plupart des pays d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine, rares sont les exploitants agricoles qui ont les moyens de se servir régulièrement d'intrants pour compenser la perte de la fertilité «gratuite» des sols. En conséquence, les pratiques nuisibles sont plus immédiatement évidentes dans le déclin de la santé et du bien-être des habitants.

permettrait d'établir des estimations utiles de la valeur financière directe de la détérioration de la qualité des sols et de la dépendance envers des intrants physiques. (Faute de temps, les participants ne peuvent analyser davantage l'application de telles estimations à la comptabilité économique, mais on peut supposer que cette valeur estimative de la *dégradation* des sols pourrait être déduite de la valeur ajoutée conventionnelle.) À plus vaste échelle, un participant pense qu'on pourrait évaluer les politiques économiques en général en fonction des changements qu'elles entraînent dans le coût de la compensation des dommages environnementaux.

Catastrophes naturelles et catastrophes provoquées par l'homme : les principes comptables

Les données des comptes biophysiques peuvent varier de beaucoup dans le temps, de sorte qu'il faut faire preuve de jugement pour établir des points de repère qui permettront de distinguer entre les transformations environnementales naturelles et les changements directement attribuables à l'activité humaine. Une question est soulevée au sujet de la valorisation : comment les catastrophes naturelles doivent-elles être traitées dans les comptes économiques élargis? Selon le nouveau SCN, les catastrophes naturelles apparaîtraient dans les comptes de bilan (stocks des ressources et de l'environnement), mais ne seraient pas incluses dans les comptes de revenu (flux). Ainsi, certains genres de bouleversements soudains qui se produisent dans les données de contrôle pourraient être exclus des tableaux supplémentaires d'estimation du revenu, par exemple les coûts de restauration suivant une catastrophe naturelle. Mais les perturbations attribuables à l'activité humaine, par exemple le coût du nettoyage de la marée noire d'Exxon en Alaska, apparaîtraient dans les tableaux de revenu, et seraient déduites des revenus bruts en tant que dépenses intermédiaires. (À l'heure actuelle, les comptes nationaux traitent les dépenses de nettoyage et de restauration comme s'ils *contribuaient* à la valeur ajoutée.)

Néanmoins, des participants estiment qu'il devrait y avoir un moyen de prendre les catastrophes naturelles en considération dans les comptes de flux. Le nouveau SCN devrait être élargi non seulement pour intégrer les effets de l'activité humaine sur l'environnement, mais également pour mieux représenter les effets de l'environnement sur les êtres humains. En effet, l'activité humaine semble être de plus en plus souvent la cause de certains aspects des catastrophes dites «naturelles», par exemple celles qui sont causées par des fluctuations plus extrêmes de la température. En règle générale, les effets économiques d'au moins certains genres de catastrophes démontrent la vulnérabilité de la base économique et son influence sur les écosystèmes. Les sécheresses dans les Prairies canadiennes, par exemple, peuvent être, à juste titre, considérées comme un aspect normal de l'activité agricole dans cette zone écologique, en même temps qu'une fonction des structures économiques à la fois locales et générales qui ont été établies. À ce titre, les sécheresses ne devraient pas être négligées dans les ajustements du revenu supplémentaire sous prétexte qu'il s'agit de catastrophes naturelles.

Quelques avertissements

La notion de durabilité

On a grandement besoin d'indicateurs qui contribuent à définir le développement durable. Mais une estimation du revenu national net tirée des comptes supplémentaires corrigés des ressources et de l'environnement, ne devrait *pas* être considérée comme «un revenu durable». De nombreux autres aspects d'un développement équilibré, par exemple l'équité et la démographie, en déterminent également la durabilité.

La nature des estimations

Les utilisateurs des agrégats de la comptabilité économique corrigée de l'environnement et des ressources doivent se souvenir que les valorisations utilisées sont hypothétiques, même si elles sont réalistes. Le cadre des Nations Unies recommandera l'évaluation de la valeur nette de la prévention de la dégradation environnementale. Pour obtenir une telle évaluation, il faut estimer les coûts éventuels de restauration nécessaires, soit pour rétablir la qualité de l'environnement à son niveau initial au début de la période comptable, soit pour la ramener à un niveau établi selon des normes environnementales officielles. Cette approche amène les comptes nationaux de la production au-delà des pratiques établies de comptabilité et d'estimation, pour en

arriver à la projection des coûts de restauration éventuels *futurs* associés à ces activités.[29]

Les limites

Le principal objet de comptes nationaux corrigés des ressources et de l'environnement est d'informer les décideurs des écueils qui risquent de surgir dans les tendances structurelles de l'économie. Dans tout système de comptabilité, les chiffres mesurent l'écart entre deux périodes de comptabilité ou plus, plutôt que le progrès vers tel ou tel état. En conséquence, un participant explique que peu importe les modifications qui seront apportées aux comptes nationaux, elles n'aideront pas les décideurs à prévoir ou à empêcher les conséquences économiques de surprises attribuables à des renversements dans l'équilibre des écosystèmes, ou à des dangers et risques plus concrets. De surcroît, la méthode corrigée de comptabilisation du revenu ne refléterait pas l'amélioration de la qualité environnementale. Si des changements se produisent en raison d'une amélioration de la qualité de l'air dans les villes ou de la découverte de nouvelles ressources, ils seraient comptabilisés comme production environnementale dans les tableaux des stocks et des flux des comptes de ressources naturelles, sans directement influencer les comptes économiques des recettes et des dépenses liés à la production humaine.

Les aspects éthiques et politiques

Les rajustements n'ont pas pour objet de définir des préceptes moraux devant certains phénomènes comme l'extinction des espèces. Chaque société doit établir sa propre échelle de valeurs. Chaque gouvernement doit faire des choix politiques fondés sur ces valeurs sociales. Comme dans le cas de toute autre sorte d'information, les indicateurs et les indices corrigés de l'environnement peuvent être bien ou mal utilisés par les politiciens. Les procédures de valorisation peuvent facilement être gauchies en fonction de fins préconçues.[30]

La mise en oeuvre

Il n'y a pas encore de méthode qui permettrait d'appliquer, de façon expérimentale, le cadre des comptes économiques corrigés. On ne s'entend même pas encore sur les principes de base d'un tel mécanisme. Certaines études pilotes ont été amorcées dans quelques pays, et les manuels préliminaires d'application seront peut-être prêts en 1992, mais il faudra encore plusieurs années avant que le monde accepte ces nouvelles formules de comptabilité nationale et les utilise pour prendre des décisions quotidiennes. Certains éléments du nouveau cadre proposé font l'objet de tests dans deux pays; et d'autres pays, y compris le Canada, commenceront eux aussi des tests sous peu. Si les résultats de ces projets-pilotes se révèlent utiles, les décideurs seront enclins à utiliser le système pleinement intégré. Mais cela ne se fera pas avant plusieurs années, et il faudra peut-être 15 ou 20 ans avant que des données chronologiques comparables soient produites par plusieurs pays. Certains participants estiment que le processus de mise en oeuvre devrait être accéléré.

---

[29]La modélisation des écosystèmes jouera donc un rôle de plus en plus important dans la détermination des indicateurs économiques, et, par leur utilisation, dans l'analyse et les politiques macro-économiques. Des estimations systématiques nécessiteront en fin de compte un modèle économique intégré *à l'intérieur* d'un modèle écosystémique. Cela nous amène à nous poser des questions d'ordre *institutionnel*, par exemple à qui confier la modélisation écologique au sein du gouvernement, de même que des questions *idéologiques* sur les paradigmes qui seront acceptés pour sous-tendre les interprétations et jugements officiels.

[30]Cela n'est pas propre aux seuls comptes économiques corrigés de l'environnement, comme l'a fait remarquer un pionnier de la comptabilité nationale, Simon Kuznets. Il a écrit ce qui suit : «Pour ceux qui ne connaissent pas bien ce genre de travail, il est difficile de comprendre dans quelle mesure les estimations du revenu national ont été et doivent être affectées par des valeurs de jugement implicite ou explicite... L'unanimité apparente des écrits empiriques sur les comptes nationaux est attribuable principalement à deux facteurs : les estimateurs acceptent inconsciemment l'existence d'une philosophie sociale, et ils répugnent naturellement à affronter des questions fondamentales qui révéleraient que les estimations sont conditionnées par des critères controversés.» (Kuznets, S., 1941, *National Income and its Composition, 1919 - 1938*, vol. 1, New York, Bureau national de recherche économique.)

4 Conclusions

Questions clés

La capacité de régénération[31]

Un groupe de participants qui se sont penchés sur la capacité régénératrice des écosystèmes offre les conseils suivants au ministre canadien de l'Environnement :

1. Le système global de soutien de la vie sur terre est sur le point de s'effondrer.
2. Le Canada contribue à la déstabilisation du climat planétaire en dévastant ses forêts.
3. Le Canada contribue à la destruction des systèmes naturels de filtration de l'air en drainant ses terres humides.

Le groupe fait les recommandations suivantes :

- **une politique :** le Canada devrait s'efforcer d'adopter une politique écologiquement saine au niveau mondial, continental et national.
- **un programme :** le Canada devrait investir dans la science des écosystèmes et améliorer la diffusion, l'analyse et l'application des connaissances qui en découlent.
- **un projet :** le Canada devrait organiser une série d'ateliers techniques réunissant des économistes et des écologistes réputés qui seraient chargés de définir et d'élaborer des applications de politique pour les grands indicateurs et contraintes des écosystèmes.

Pendant cette séance, les participants tentent de définir les caractéristiques générales et les grands axes de quelques indicateurs qui pourraient refléter suffisamment les éléments essentiels pour servir à orienter les politiques globales. Un participant fait la remarque suivante : des indicateurs axés sur la capacité «régénératrice» apparaissent comme fondamentalement rétrogrades, parce que le mot semble supposer qu'il y aura rétablissement des conditions initiales après une perturbation. Mais selon lui, «ce que nous voulons vraiment, c'est protéger la faculté des écosystèmes de continuer à s'organiser eux-mêmes». Pour beaucoup, il s'agit là d'une distinction utile. Les participants sont également d'accord avec l'opinion scientifique plus générale selon laquelle de nombreuses sociétés ont atteint, et ont parfois même dépassé, le seuil des pertes catastrophiques à partir duquel les grands écosystèmes ne sont plus en mesure de s'auto-organiser.

Il est convenu que pour être des instruments utiles de politique, les indicateurs de DED doivent avoir les caractéristiques suivantes :

- *Ils doivent considérer l'économie comme un sous-système de l'écosphère.* Ainsi, un élément stratégique clé pour lequel on a besoin d'indicateurs, est la «taille physique» de l'économie, la taille qu'elle peut atteindre et la taille qu'elle devrait atteindre, par rapport au système plus vaste. Les participants font remarquer qu'il ne s'agit pas ici de mettre l'accent sur les limites des ressources épuisables (comme dans le rapport du Club de Rome), mais plutôt sur les exigences opérationnelles dynamiques des écosystèmes vivants.
- *Les indicateurs de DED doivent révéler des tendances et des oscillations systémiques par rapport à des seuils critiques, des contraintes et des états optimaux.* À des fins stratégiques, les indicateurs doivent refléter *l'évolution des états des écosystèmes*, plutôt que l'état des intrants-extrants à un moment donné. Les Grands Lacs, par exemple, affichent une oscillation croissante. Les écosystèmes, et les groupements qui les composent, manifestent souvent des oscillations plus prononcées lorsqu'ils se désintègrent, de sorte que cela peut constituer une bonne indication du moment où l'écosystème fait face à des pressions qui le pousserait au-delà du seuil critique. Il n'existe actuellement pas d'indicateurs adéquats pour refléter les oscillations de l'écosystème, sauf quelques indications générales. Cependant, ils seraient utiles à des fins de politique, parce qu'il n'est pas dit que les mesures *moyennes* ne reflètent pas nécessairement l'augmentation des oscillations augmentent, ce qui peut masquer des signes avant-coureurs. Par ailleurs, si les indicateurs ne peuvent pas tenir compte des hauts et des bas naturels des écosystèmes, ces états essentiels et transitoires pourraient être perçus comme des

[31]Cette section se fonde sur une séance qui a eu lieu le 27 juillet et fait appel aux sommaires de la discussion établis par le rapporteur Brian Hull, aux tableaux préparés par l'animateur Rodger Schwass et à quelques idées ressorties d'autres discussions. Ce groupe a répondu aux questions suivantes : le maintien de la capacité de régénération des écosystèmes est-il un concept approprié pour imposer des contraintes à la croissance économique? Définissez trois indicateurs clés de la capacité régénératrice; et que diriez-vous au Ministre au sujet des indicateurs?

crises qu'il faut régler. Si on réussit à supprimer ces états, on risque d'entraver les cycles naturels de rajeunissement. Si les mesures visant à supprimer les hauts et les bas naturels se conjuguent avec les propres réponses des écosystèmes, alors l'interférence humaine risque d'exacerber les extrêmes.

- *Les indicateurs de DED ne doivent pas suivre un seul axe, mais faire appel à différents genres d'information pour répondre à des questions interdisciplinaires.* Les facteurs clés à surveiller seront très différents sur le plan qualitatif : *facteurs physiques, chimiques, biologiques, sociaux*, etc. Mais des liens peuvent être utiles, par exemple le codage géographique de données économiques en fonction des biomes, des bassins de drainage et des écozones. En outre, les indicateurs *mondiaux* de DED doivent avoir des corrélats correspondants au niveau *continental, national* et *local*, même si la portée d'indicateurs de niveau sous-global varie par région, pays et localité.
- Le temps perdu ne se rattrape jamais : *les indicateurs de DED doivent être établis dès maintenant.* Des mesures approximatives posent des problèmes, mais si on consacre trop de temps à perfectionner les indicateurs de DED, ils n'auront pas une grande utilité concrète pour le processus décisionnel.

Les participants proposent certains indicateurs précis qui sont essentiels pour orienter la politique de DED. Ils sont indiqués dans le tableau qui suit (principaux indicateurs de l'écosystème).

Éthique, équité et bien-être social[32]

Les indicateurs de DED doivent être considérés comme *des données aménagées en fonction de préceptes éthiques.* Un cadre conceptuel solide pour de tels indicateurs faciliterait l'utilisation de l'information disponible à des fins de décisions comportementales reposant sur des jugements de valeur. Ainsi, les participants déclarent que les êtres humains ont une valeur intrinsèque sur les plans à la fois individuel et communautaire, et que la nature elle-même a une valeur intrinsèque sur les plans à la fois de l'espèce et de l'écosystème. Ils estiment que le jugement devrait chercher à optimiser les possibilités durables sur tous ces plans.

L'éthique considère la conduite de l'être humain et est donc fondamentalement anthropocentrique. Mais on fait valoir que l'éthique n'a pas nécessairement besoin d'être anthropomorphique, c'est-à-dire de tout assujettir à des formes et à des conceptions humaines. Une gérance responsable, respectant l'équité et le bien-être écologiques et culturels, a des répercussions directes pour la gestion des affaires humaines, à la fois quotidiennement et dans une perspective stratégique. Les jugements que nous portons influencent l'avenir des écosystèmes et de leurs composantes, y compris les êtres humains. Ainsi, il est reconnu que la durabilité est plus qu'un concept biophysique; elle fait aussi appel à l'équité socio-économique et au bien-être physique et mental. Il est vital de comprendre le lien entre les indicateurs sociaux et les indicateurs environnementaux.

Les participants proposent deux façons de corréler l'éthique aux indicateurs de DED. Premièrement, l'éthique donne une certaine profondeur au cadre global d'information. Ainsi, *la proportion des terres protégées* ne constitue qu'une donnée informative. Mais la façon dont nous jugeons de sa signification (qu'est-ce que cela indique?) relève de l'éthique. Deuxièmement, les indicateurs de DED peuvent être construits de façon à répondre spécifiquement à des préoccupations particulières en matière d'équité et de bien-être social selon l'appartenance à une région, un sexe, un groupe social et une nationalité (peuples autochtones), une génération, etc. Les indicateurs jugés appropriés pour le contrôle de la performance rentrent dans deux catégories générales :

1) **Harmonie sociale :**
   - autosuffisance individuelle et collective, contre balancée par la participation à la vie sociale et au processus décisionnel;
   - diversité, représentation et ouverture.

2) **Équité distributive :**
   - *les êtres humains et l'environnement* –
     a) la terre, l'eau, l'énergie et les autres ressources;
     b) l'expérience naturelle (par exemple, la proportion de terres urbaines dans les parcs);
     c) la santé (par exemple, une espérance de vie exempte d'incapacité).

[32]Cette section se fonde sur une séance qui a eu lieu le 27 juillet et fait appel aux sommaires de la discussion établis par le rapporteur Paul Rump, aux tableaux préparés par l'animateur John Robinson et à quelques idées ressorties d'autres discussions. Le groupe a répondu aux questions suivantes : Proposez deux ou trois indicateurs appropriés pour le suivi de *l'éthique, de l'équité et du bien-être social* intra et inter-spécifiques; et Que diriez-vous au ministre de l'environnement au sujet des indicateurs dans ce contexte?

- *les êtres humains les uns avec les autres*

  a) revenu et possibilités d'emploi valorisant;
  b) connaissance et possibilités d'apprentissage.

Le bon prix[33]

Il est reconnu que de nombreux coûts environnementaux importants ne sont pas actuellement pris en considération dans le prix commercial des marchandises. Comme les biens et services environnementaux ne sont pas échangés contre de l'argent, les participants conviennent qu'il n'y a pas de solution simple pour «corriger» les prix des marchandises en fonction des changements environnementaux provoqués.

Quoi qu'il en soit, les participants sont d'avis qu'on peut apporter des ajustements concrets aux systèmes de marché, de façon empirique, en ayant recours à diverses sources d'information et divers instruments. Ces ajustements pourraient amener les coûts environnementaux à influer sur les prix réels du marché. Si l'on peut estimer des ajustements appropriés, tout écart entre le «coût intégral» et les prix «réels» constitue une valorisation financière des «dommages sociaux marginaux» à l'environnement. Cette somme peut être considérée comme équivalant à la taxe additionnelle optimale qui pourrait être appliquée à la pollution (et à d'autres formes de dégradation considérées dans les ajustements). Si une telle taxe était imposée, les prix relatifs des marchandises refléteraient mieux leur efficience environnementale respective. La structure des prix corrigés aurait des répercussions sur les décisions des entreprises et des ménages, et se traduirait, au sein de l'économie, par des changements favorables à l'environnement.

Les participants sont d'avis que le processus de rajustement des prix pour tenir compte de la dégradation environnementale nécessite deux séries distinctes d'indicateurs.

Indicateurs biophysiques de la qualité de l'environnement

Des données biophysiques comme les émissions, les chargements, les conditions ambiantes et le rythme d'épuisement des ressources doivent être corrélées à des objectifs et des échéanciers précis si elles doivent servir d'indicateurs. À des fins de politique, ces indicateurs serviraient à déterminer si *on s'éloigne ou si on se rapproche de ces cibles*. Certaines pourront être des objectifs précis (la proportion de terres dans les parcs, par exemple), tandis que d'autres seront exprimées en termes d'un changement recherché (la réduction des émissions de CO_2). Pour interpréter les changements révélés par tous ces indicateurs collectivement, on devra souvent faire appel au jugement. Mais si l'on veut opérer des modifications dans les comportements économiques, une façon d'approcher l'analyse cumulative est d'adapter les indicateurs économiques pour qu'ils tiennent compte des changements induits dans les indicateurs biophysiques.

Indicateurs économiques nationaux

L'établissement d'indicateurs économiques intégrés doit reposer sur une analyse des liens causaux entre l'activité économique sectorielle et les changements biophysiques induits qui influencent l'intégrité de l'écosystème. On peut recourir à une analyse de marché pour estimer les coûts de la réalisation d'objectifs pertinents, et générer des indicateurs fonctionnels qui aideront les décideurs à comparer les estimations des dépenses au titre de la conservation des écosystèmes avec les coûts éventuels de leur dégradation et de leur épuisement. L'incidence globale de ces rajustements sur les politiques peut être évaluée au moyen d'une comparaison entre les agrégats conventionnels et les chiffres corrigés. Les indicateurs désagrégés, par exemple la répartition probable des dépenses de conservation des écosystèmes entre secteurs, groupes ou régions, pourront même être plus importants pour la prise de décision. Certains participants sont d'avis que les effets «équivalent-prix» de différents instruments pourraient être utilisés pour

[33]Cette section se fonde sur une séance qui a eu lieu le 27 juillet et fait appel aux sommaires de la discussion établis par le rapporteur Munir Sheikh, aux tableaux préparés par l'animateur David Conklin et à quelques idées ressorties d'autres discussions. Ce groupe a répondu aux questions suivantes : comment le système des prix peut-il être ajusté pour mieux intégrer ce que nous savons sur l'offre et la demande de biens et services écologiques? Établissez, à des fins de développement plus poussé, une courte liste d'indicateurs pratiques pour utilisation en matière de réglementation, de fiscalité, de permis négociables, de crédits, etc. Et que diriez-vous au Ministre au sujet des indicateurs et de la question des prix?

Principaux indicateurs de l'écosphère

Indicateurs de la production primaire
Parmi les facteurs limitant la capacité de photosynthèse discutés, on retrouve les suivants : superficie biologiquement active, air, eau, minéraux, pool génique et rayonnement solaire.

Les aspects distributifs de l'intégrité de l'écosystème prendraient en considération *la proportion de la production totale de photosynthèse qui est utilisée directement ou indirectement, ou autrement dilapidée, par les espèces individuelles* – en particulier, *Homo sapiens*. Cela est étroitement corrélé avec les mesures des niveaux trophiques – plus il y a de niveaux trophiques dans un environnement donné, plus l'écosystème est évolué.[34]

Indicateurs de la fonction atmosphérique
Le filtrage de l'air, le cycle et l'oxygène du dioxyde de carbone et la régulation du climat[35] sont trois aspects critiques des fonctions atmosphériques de la biosphère qui ont été abordés. Les principaux indicateurs proposés pour déterminer la capacité de la biosphère de s'acquitter de ces fonctions sont très simples : la *superficie de terres humides* et la *superficie de forêts*.

Indicateurs des constituants
La *diversité spécifique* et la *diversité génétique à l'intérieur des espèces* représentent un patrimoine vaste et irremplaçable de composés, structures et, systèmes et processus biologiques en mutation.

Quelques *espèces clés* régissent les caractéristiques spatiales et temporelles de chaque écosystème. La perte d'une espèce clé perturbera plusieurs autres espèces, ou peut-être même l'écosystème dans son ensemble.

L'état d'*espèces charismatiques* comme le béluga, le faucon pèlerin et le grand héron bleu peut servir à focaliser l'attention du public, de sorte que l'information à leur sujet (par opposition à d'autres espèces), a une plus grande influence sur la politique.

L'état de certaines *espèces indicatrices* faciles à étudier est très révélateur de l'état du reste de leur environnement. Des participants pensent que l'être humain est une bonne espèce indicatrice, parce que certaines statistiques de la santé reflètent très étroitement la qualité générale de l'environnement, et parce qu'il existe plus d'information sur les êtres humains que sur n'importe quelle autre espèce. Les indicateurs mentionnés sont les suivants : incidence du «syndrome de panne totale du système humain» et autres problèmes liés aux allergies; incidence des déficiences du système immunitaire;[36] et taux de mortalité infantile.

---

[34]Un participant fait allusion à une étude récente qui estime que 40 p. 100 de la production primaire nette de photosynthèse terrestre est utilisée ou dilapidé par l'activité humaine (y compris le pavage des espaces verts). (La production primaire nette de la photosynthèse est la portion de carbone fixée par les plantes qui n'est pas dissipée par le métabolisme de maintien, et qui se traduit donc par un accroissement de la biomasse végétale.) Cette proportion peut être considérée comme un indice approximatif de l'ampleur du sous-système humain à l'intérieur du système global. Un intervenant est d'avis que nous devrions nous concentrer plutôt sur la dynamique des écosystèmes, mais que la proportion de la photosynthèse absorbée par les êtres humains est néanmoins une mesure utile. En effet, l'un des aspects de l'intégrité des systèmes est la part de photosynthèse acquise par chaque espèce, ou groupe d'espèces. Par exemple, dans les Grands Lacs, la proportion de poissons benthiques par rapport aux poissons pélagiques a diminué depuis le milieu des années 40; après une brève période de stabilisation à la fin des années 40, elle a décliné régulièrement depuis. Il est laborieux de calculer des proportions, mais deux indicateurs plus simples ont été proposés, et ils révèlent le même phénomène. L'un de ces indicateurs est le nombre de niveaux trophiques. Par exemple, la baie de Chesapeake compte six niveaux trophiques, et la mer Baltique, sept. Plus il y a de niveaux trophiques, plus le système est organisé. Si l'intégrité du système est atteinte, cela se révélera par une réduction du nombre de niveaux trophiques. Un participant estime qu'un deuxième indicateur, plus «rudimentaire», pourrait être le «ratio de gros poissons par rapport aux petits», en supposant qu'il faut un nombre seuil de petits poissons pour nourrir chaque grand poisson sur une période donnée.

[35]Un participant présente les résultats d'une récente recherche menée à la United States National Oceanographic and Atmospheric Administration, selon laquelle la quantité d'énergie captée par la végétation qui sert à «pomper de l'eau» semble un facteur encore plus critique que la quantité d'énergie que la végétation peut capter dans sa propre biomasse. D'importants courants de convection sont ancrés dans les forêts tropicales et boréales; ils dépendent des forêts et sont essentiels au «refroidissement» de l'air de la planète.

[36]Les dysfonctions totales du système humain attribuables à des allergies sont plus fréquentes et sont une fonction des stress environnementaux. Il s'agit d'un indicateur des pannes du système humain. Il y a diverses autres manifestations de l'affaiblissement du système immunitaire humain provoqué par des facteurs environnementaux.

évaluer leurs répercussions comparatives sur les différents secteurs économiques.

Le concept du capital naturel[37]

La notion du «maintien du capital» ne suppose *pas* une préservation statique d'un stock constant. Cette notion est bien comprise pour ce qui est des machines : c'est en soutenant le roulement de services utiles de ces biens que leur valeur peut être préservée. Le capital fabriqué est le produit de la connaissance humaine appliquée aux ressources du monde biophysique. Considérer l'écosphère comme un capital naturel est un exercice relativement informel et artificiel, mais cela nous aide à comprendre que pour conserver intact ce capital naturel, il faut *favoriser l'aptitude des écosystèmes dynamiques à fournir des services.* Cette notion des écosystèmes «à notre service» peut être considérée par certains comme une perspective trop anthropocentrique. Cependant, elle est proposée comme abstraction pragmatique pendant les discussions. En effet, de nombreux participants reconnaissent que comme les économistes traditionnels sont absolument incapables de tenir compte de l'importance de maintenir des services environnementaux essentiels, des décisions menant à une grave détérioration de l'écosystème continuent d'être prises.

Durant les discussions, le capital humain est ventilé en biens physiques et biens intellectuels et le capital naturel, en richesses renouvelables et en richesses épuisables. Encore là, on tient à préciser que ces distinctions sont artificielles, et qu'elles ne sont même pas mutuellement exclusives. Pour les biens physiques et intellectuels, le capital fabriqué comporte nécessairement une composante intellectuelle. Pour les richesses renouvelables et épuisables, les espèces et écosystèmes sont «renouvelables», mais peuvent devenir «épuisables» par sur-utilisation des pâturages, coupe à blanc sur les pentes abruptes, effet des pluies acides sur la vie aquatique, etc. Et des ressources «épuisables» sont partiellement «renouvelables» parce qu'elles peuvent être réutilisées et recyclées.

Compte tenu de toutes ces réserves, on estime qu'un cadre pour l'établissement d'indicateurs de DED au titre du capital devrait prendre en considération les flux des services et les variations dans les stocks dans chacune des quatre catégories (fabriqué, intellectuel, renouvelable et épuisable). Il n'est pas indispensable d'établir des agrégats dans toutes les catégories, mais des agrégats au sein de chacune seraient utiles. L'information devrait être présentée selon l'unité de mesure la plus appropriée pour l'élément qui est mesuré, ce qui signifie d'autres mesures que les seuls termes monétaires. Lorsqu'il est difficile d'attribuer des prix réalistes, il ne faut pas s'y risquer. En général, on pense que certaines informations seront comparables d'une catégorie à l'autre, mais que d'autres mesures seront propres à chaque catégorie. Il peut être plus utile de connaître la capacité du sol de produire des services écologiques au sens physique, que d'attribuer une valeur hypothétique à la production actuelle et future de ce sol. Les générations qui nous suivront n'auront peut-être pas besoin des mêmes séries de flux des services environnementaux que celles que nous établissons aujourd'hui, ou en préféreront peut-être d'autres, de sorte que même si des prix relatifs de substitution sont estimés, ils ne seront peut-être pas pertinents à l'avenir.

L'évolution technologique et écosystémique entraînera un réaménagement des proportions relatives et des dimensions absolues dans lesquelles les êtres humains tirent des services de chacune de ces catégories. Dans la mesure où notre économie repose sans cesse davantage sur la matière grise, on devrait mettre davantage l'accent sur le capital intellectuel humain, et diminuer nos exigences par habitant au titre de la production physique et de la base des ressources naturelles qui l'appuie. En même temps, une augmentation démographique se traduit par une demande accrue de production physique. Une population plus grande *peut* représenter un accroissement dans certaines formes de capital intellectuel, mais cela est moins sûr. Si l'accroissement des populations empêche les gens de bien vivre, notre base de connaissances pourrait s'affaiblir par suite de la détérioration de l'éducation, d'une mauvaise alimentation, des

[37]Cette section se fonde sur une séance qui a eu lieu le 27 juillet et fait appel aux sommaires de la discussion établis par le rapporteur Mike Kelly, aux tableaux préparés par l'animateur Erik Haites et à quelques idées ressorties d'autres discussions. Ce groupe a répondu aux questions suivantes : est-ce que le fait de conceptualiser l'environnement comme un bien capital favorise ou entrave notre compréhension du «développement»? Envisagez (au moins) les changements technologiques et structurels; la complémentarité et la substituabilité; et l'argent en tant qu'unité de base. Que diriez-vous au Ministre au sujet des indicateurs et de cette question?

stress psychologiques attribuables à la surpopulation et de la maladie. Cela pourrait représenter une perte absolue ou relative de services du capital intellectuel, en dépit d'une population plus élevée, juste au moment où on en a le plus besoin.

Les êtres humains ne connaissent pas suffisamment les écosystèmes et la façon dont leurs composantes critiques s'imbriquent pour en assurer la gestion, de sorte que le mot d'ordre, ici, c'est «prudence»! Si des systèmes économiques humains doivent être durables, nous devons pêcher par excès de prudence. La gérance des ressources nécessite des connaissances sur les caractéristiques des stocks et la dynamique des flux du capital naturel, et des facteurs humains qui sont la cause de l'évolution des écosystèmes.

Les participants proposent deux niveaux d'indicateurs de politique pertinents au titre du capital. Une première série d'indicateurs suivrait les flux de services de chaque catégorie de capital, et la substitution des flux d'une catégorie à ceux d'une autre. Une série secondaire d'indicateurs refléterait des contraintes sur des changements dans certaines catégories particulières en matière de productivité, de capacité, de résilience, d'irréversibilité et de vulnérabilité. Les indicateurs serviraient d'intrants à des politiques conçues pour «fixer le bon prix» sur le marché. En appliquant des méthodes de «comptabilisation du coût intégral» pour tenir compte de l'ensemble des coûts des services environnementaux dans le système des prix, on disposerait d'information sur les critères de décision de millions de consommateurs et d'investisseurs, ce qui se traduirait par des innovations permettant de substituer la connaissance aux ressources physiques. À mesure qu'une ressource diminue ou est l'objet de contraintes, on n'aura pas nécessairement besoin d'en augmenter le prix, selon les résultats de la recherche de substituts moins coûteux ou moins nocifs.

Quelqu'un avance que le secteur commercial semble plus flexible lorsqu'il s'agit de répondre à des changements dans l'environnement mondial. Pourquoi? Le secteur privé a plus de flexibilité – qui est une composante indispensable de la survie – pour s'adapter à l'évolution constante des prix de l'offre de la demande, des préférences des consommateurs, des taux d'intérêt, des taxes et d'un système d'information dispersé. On estime que les gouvernements pourraient tirer des leçons de la flexibilité et de la rapidité d'adaptation du secteur privé.

L'analyse du scénario de la pire éventualité[38]

Les scénarios de la pire éventualité sont les résultats projetés d'une série plausible d'événements. Ils peuvent être considérés comme «les conséquences négatives les plus crédibles».

L'analyse des scénarios de la pire éventualité est utile lorsqu'on a beaucoup en jeu, ou lorsqu'il est impossible d'estimer la probabilité que tel ou tel événement se produise à l'avenir. Les questions qui touchent le «patrimoine commun» sous-entendent généralement une incertitude substantielle et des enjeux très élevés. Si l'on connaît mieux toute la gamme et les nuances des résultats possibles, des pires aux meilleures éventualités, on pourra effectuer des changements prudents qui éviteront que les scénarios les plus pessimistes ne se manifestent.

Les scénarios doivent refléter les connexions entre les tendances et les événements politiques, économiques et écosystémiques. Mais pour décrire les scénarios de la pire éventualité, il faut également faire des jugements de valeur sur le réalisme et le caractère approprié des hypothèses prédisant les événements à venir, et sur les limites de ce qui est considéré «comme un résultat inacceptablement mauvais».[39] Un intervenant fait une remarque importante : les scénarios de la pire éventualité devraient également

---

[38]Cette section combine le sommaire d'une discussion de groupe établi par Jack Ruitenbeek et les points pertinents relevées dans les notes des quatre autres rapporteurs sur la théorie décisionnelle. Le groupe a répondu aux questions suivantes : comment les scénarios de la pire éventualité peuvent-ils constituer une base à partir de laquelle établir des indicateurs? Quels rôles l'évaluation des risques, la gestion des risques et la communication des risques joue-t-elle dans l'établissement des indicateurs? Que direz-vous au ministre de l'Environnement à ce sujet?

[39]Les jugements de ce qui est réaliste, approprié et souhaitable, jouent un rôle dans la de la conception globale de l'analyse du scénario. À titre d'exemple, on peut dire que s'il peut être *réaliste* d'envisager une extermination complète des populations humaines d'ici 20 ans, une telle éventualité ne sera peut-être pas une hypothèse *appropriée* dans les scénarios de la pire éventualité conçus aux fins de l'analyse de l'activité humaine et des écosystèmes durables. Dans un autre contexte, la *pire éventualité* d'un intervenant peut être *la meilleure éventualité* d'un autre. Prenons par exemple les prédictions d'une hausse importante des prix du pétrole. À court terme, les consommateurs préfèrent des prix plus faibles et les producteurs, des prix plus élevés. Mais comme, à long terme, les prix plus élevés ont pour effet de susciter des mesures de conservation de l'énergie et de créer des conditions de marché favorables au développement de sources d'énergie de remplacement, les consommateurs pourront préférer des prix plus élevés et les producteurs, des prix moins élevés. Le jugement politique est souvent un élément clé dans l'établissement des scénarios.

explorer les questions d'équité en se demandant qui ou quel élément est en danger pendant la période visée. Un participant décrit comment ce genre d'analyse de scénario s'est concentré sur la détermination des pires effets possibles à court terme sur la santé et le bien-être des êtres humains. Mais les participants jugent qu'il serait utile d'envisager les pires effets possibles à moyen et à long termes des politiques et des interventions sur la santé et le bien-être des écosystèmes. Il faut prendre des décisions sur les indicateurs que les analystes tiennent à observer, et sur les définitions qui s'y appliquent.

Certains participants se demandent si les scénarios de la pire éventualité ont leur place dans un processus décisionnel réaliste, alors que nous n'avons qu'une seule planète. La société humaine et les écosystèmes peuvent absorber des dangers limités, mais le fait d'envisager des scénarios de la pire éventualité à l'échelle mondiale semble mettre en péril l'ensemble du système. Les scénarios de la pire éventualité (le genre d'analyse de la «ruine des joueurs») sont-ils bien réalistes dans un processus décisionnel conçu aux fins du développement durable? Il y a 10 ans, de tels scénarios semblaient alarmistes, et encore aujourd'hui, on perçoit souvent les environnementalistes comme des alarmistes. Mais les économistes se dirigent de plus en plus dans cette direction, à mesure qu'ils comprennent les coûts énormes qu'entraîne la réparation des erreurs environnementales – si même pareille réparation est possible. Les aspects logistiques, les complications et les coûts des changements structurels nécessaires pour remettre la couche d'ozone en état, ou pour adapter l'environnement aux conséquences du réchauffement du globe sont, censément, si graves qu'il est prudent de se garder de toute détérioration supplémentaire. Une importante étude de scénarios pour l'avenir, menée en Europe de l'Ouest, a conclu que l'aggravation des problèmes environnementaux atteindrait un état de crise selon *tous les scénarios*, sauf celui de la «convivialité environnementale». Les Pays-Bas et l'Allemagne de l'Ouest sont en train d'établir des politiques pour prévenir ou limiter les effets prévisibles des scénarios de la pire éventualité. Ce genre de scénarios et les indicateurs assortis ont également été utilisés à des fins décisionnelles dans le cadre du Protocole de Montréal sur les CFC.

Les décideurs et le public doivent comprendre les causes de l'imprécision et de l'incertitude dans les hypothèses mises de l'avant par les scénarios, s'ils doivent apprécier la qualité et la nature de l'information que ces analyses fournissent. Autrement, ils pourront se contenter de remettre en question leur crédibilité lorsque les événements ne se déroulent pas comme prévu.

Les participants discutent des différentes causes de l'incertitude. Celle-ci est inhérente à la *dynamique des systèmes complexes*, de sorte que les indicateurs établis en fonction de modèles hypothétiques de l'avenir doivent toujours être envisagés avec un certain scepticisme. On peut obtenir d'autres indicateurs en assurant le suivi des événements à mesure qu'ils se produisent, ou après coup. Cependant, l'information ainsi obtenue n'est pas précise, à cause de *problèmes de mesure*, de sorte que les indicateurs peuvent ne pas refléter véritablement les caractéristiques et les événements réels, ni représenter adéquatement les valeurs comptables qui dépendent de certaines théories des relations causales.

Il est important de se demander quelles sont les meilleures séries d'indicateurs pour communiquer les connaissances acquises par l'analyse des scénarios de la pire éventualité à tout l'éventail des groupes intéressés dans la société. En général, il est utile de lier les indicateurs économiques à l'état de l'environnement, puis de projeter quelles seront les conséquences éventuelles des politiques actuelles sur les conditions futures. Mais pour bien saisir les indicateurs découlant des scénarios, il faut que les décideurs comprennent les *questions* qui sont posées, en vertu de quelles *hypothèses*, et sur quelles *périodes*, de même qu'à quels *niveaux de précision*.

Annexe A : Liste des participants

Colloque : 26-27 juillet 1990
Salon Fontaine, Centre national des arts, Ottawa

Environnement Canada

Patricia Dumas
Chef de cabinet du Ministre

Len Good
Sous-ministre

Glen Toner
Conseiller spécial
Cabinet du sous-ministre

Paul Rump
Directeur
Rapport sur l'état de l'environnement
et Développement durable

Ministère des finances

Michael Francino
Directeur général
Politique de développement
économique

Statistique Canada

Stewart Wells
Statisticien en chef adjoint
Comptes nationaux

Kirk Hamilton
Gestionnaire
Statistiques de l'environnement
et ressources naturelles

Conseil économique du Canada

Caroline Pestieau
Présidente associée

Participants

David Brooks
Directeur associé
Programme de l'environnement
Centre de recherches pour
le développement international

Herman Daly
Économiste principal
Département de l'environnement
Banque mondiale

C.S. (Buzz) Holling
Chaire Arthur R. Marshall
Université de la Floride

Ken McCready
Président, Table Ronde de l'Alberta
PDG, Transalta Utilities

Don McFetridge
Université Carleton

Charles Perrings
Université d'Auckland

David Rapport
Université d'Ottawa

Jean-Pierre Revéret
Université du Québec à Montréal

John Robinson
Université de Waterloo

Fred Roots
Président, Conseil canadien de la recherche sur
les évaluations environnementales

Phil Ross
Président, Groupe de l'état de l'environnement
Organisation de coopération et
de développement économiques

Barry Sadler
Président, Institute of the North American West

Robert Showman
Associé principal
Conseil canadien des clubs d'entreprise

Tim Titus
Directeur
Science, économie et statistique
Agence américaine de protection
de l'environnement

Dan Tunstall
Associé principal
Institut mondial des ressources naturelles

Personnes-ressources

Ressources, environnement et comptabilité économique
PETER BARTELMUS
Chef, Statistique de l'environnement, Bureau de statistique des Nations Unies

Évaluation des projets et Fonds pour l'environnement mondial
SALAH EL SERAFY
Groupe des conseillers économiques
Bureau du vice-président principal – Exploitation
Banque mondiale

Ressources, environnement et fiscalité
NANCY OLEWILER
Département d'économie
Université Simon Fraser

Auteurs des études délimitatives

ÉD1 : Théories économiques et indicateurs
PETER A. VICTOR
VHB Research and Consulting

ÉD2 : Théories écologiques et indicateurs
JAMES J. KAY
Université de Waterloo

ÉD3 : Analyse intégrée et décision
H. JACK RUITENBEEK
Ruitenbeek Resource Consulting

Animateurs

RODGER SCHWASS
Études environnementales
Université York

DAVID CONKLIN
Centre national pour la recherche et le développement de la gestion
Université Western Ontario

ERIK HAITES
Barakat and Chamberlin Consultants

Rapporteurs

BRIAN HULL
Principal associé de recherche
Conference Board du Canada

MIKE KELLY
Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie

MUNIR SHEIKH
Directeur adjoint
Études économiques et analyse de politiques
Ministère des Finances

Conseil consultatif canadien de l'environnement (CCCE)

BOB PAGE
Président

SHIRLEY CONOVER
Vice-présidente (présidente du Sous-comité des indicateurs)

HELENE CONNOR-LAJAMBE
Vice-présidente

PETER CHAPMAN
Membre

STAN ROWE
Ancien vice-président

Personnel administratif de soutien

KEN OGILVIE
Directeur exécutif, CCCE

VEENA HALLIWELL
Gestionnaire de programme, CCCE

Personnel du CCCE

DONNA GRAY-GRANT
Administration et communications

ANNE MARIE CREVIER
Secrétaire

Coordinateur du colloque

JOSEPH R. POTVIN
Économiste
CCCE, détaché de la Direction des politiques,
Environnement Canada

Annexe B : Ordre du jour du colloque

Colloque : 25-27 juillet 1990
Salon Fontaine, Centre national des arts, Ottawa

25 juillet

19 h – 21 h

Réception informelle et présentations.
Salon Bourgogne, niveau de la mezzanine, Château Laurier.
Énoncé d'une minute de chacun des participants.
Objet : *Cerner quelques-uns des **défis conceptuels concrets** que nous devons relever dans l'établissement d'indicateurs d'un développement durable, conformément à l'objectif du sommet du Groupe des Sept de 1989.*

26 juillet

8 h 30 – 9 h

Explication de la méthodologie du colloque, questions administratives et autres remarques d'ouverture (pour ceux qui n'étaient pas présents la veille).

9 h – 11 h

Présentation alternée d'une demi-heure chacune des études délimitatives **1**, **2** et **3** par leurs auteurs.

11 h – 12 h

Discussions en groupes de la signification et de l'utilisation de données sur *l'intégrité écologique* et *les biens épuisables* dans le contexte de trois applications quantitatives.

- ajustement ou extension de la comptabilité économique
- dispositions fiscales relatives aux ressources et à l'environnement
- évaluation économique des projets d'investissements environnementaux

(Voir la note ci-jointe sur la composition des groupes de discussion.)

12 h – 13 h

Déjeuner (servi par un traiteur).

13 h – 15 h

Poursuite des discussions de groupes.

15 h 15 – 16 h 45

Détermination et envergure des *questions fondamentales* pour la formulation d'indicateurs analytiques intégrés et complémentaires de la performance et de durabilité écologiques et économiques. Les questions qui intéressent le plus les participants feront l'objet d'un examen plus complet le jour suivant dans des groupes auto-déterminés.

18 h – 19 h

Rencontre des animateurs, des auteurs, des rapporteurs et des coordinateurs.

19 h – 22 h

Dîner : *Restaurant Courtyard, Marché By, Ottawa.*

27 Juillet

7 h – 8 h

Petit déjeuner de travail pour les animateurs, les auteurs, les rapporteurs et les coordinateurs. *Restaurant Courtyard, Marché By, Ottawa.*
Discussion et détermination des points qui seront examinés pour chacune des *questions clés.*

8 h 30 – 9 h

Aperçu et changements suggérés dans l'ordre du jour.

9 h – 11 h

Discussion des *questions clés* pour la détermination globale d'indicateurs d'un développement durable, et initiatives suggérées.

11 h – 12 h

Comptes rendus des rapporteurs de chaque groupe.

12 h – 13 h

Déjeuner (servi par un traiteur).

13 h 30 – 15 h

Récapitulation de deux minutes de chaque participant.
Observations finales et suggestions. Prochaines étapes?

Structure des discussions de groupes sur les applications des indicateurs de DED en matière d'investissement, de fiscalité et de comptes publics (le 26 juillet)

Les participants seront divisés en trois groupes de dix personnes chacun, et discuteront des liens pratiques entre les aspects théoriques et pratiques d'approches de rechange dérivées de l'économie et de l'écologie. Chaque groupe aura son animateur et un rapporteur.

Trois applications quantitatives sont proposées à des fins de discussion. Elles seront examinées à tour de rôle par chaque groupe pendant environ une heure chaque fois :

- **Ajustement ou extension de la comptabilité économique :** Extrait des tableaux supplémentaires de *1991 System of National Accounts*, Bartelmus, P., 1990. *Environmentally Sound and Sustainable Development: A conceptual framework* (document de discussion).

- **Dispositions fiscales relatives aux ressources et à l'environnement :** Oates, W., 1988. Taxing pollution: An idea whose time has come? *Ressources.*

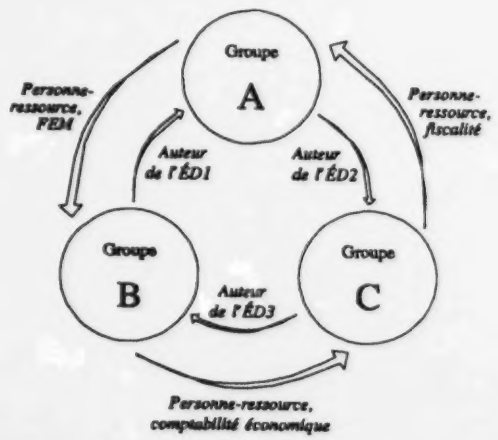
- **Évaluation économique des projets d'investissements environnementaux :** Extrait d'un document de discussion sur un Fonds pour l'environnement mondial proposé, Banque mondiale.

Tous les extraits et les notes connexes seront fournis aux participants au moins une semaine avant le colloque. Les participants et les animateurs sont priés de s'attacher à *la signification et à l'utilisation de l'information sur l'intégrité écologique et les ressources épuisables dans le contexte des trois applications quantitatives proposées.* Il ne s'agit pas de se demander si des instruments et des structures particulières devraient ou non être retenues comme options de politique concrètes par le gouvernement canadien ou d'autres institutions, mais plutôt d'explorer les liens locaux et globaux entre la théorie, la mesure et l'analyse, sans s'attacher aux politiques ou aux mesures subséquentes.

Étant donné la grande diversité d'expérience des participants, ces questions ne leur seront pas familières au même degré. Par conséquent, un expert de chacune de ces questions participera activement aux discussions de chaque groupe, pour les orienter. Ces experts changeront de groupe toutes les heures. Les trois auteurs des études délimitatives joueront un rôle de suivi pendant le colloque. Ils détermineront les liens généraux et les contradictions qui ressortent des séances. Chaque fois qu'on changera de sujet pendant la journée du 26, les auteurs changeront de groupe, de même que les experts. Cela donnera également aux auteurs des idées utiles pour la version finale des études délimitatives, en vue de la publication d'un compte rendu du colloque. À la fin de la journée, le 26 juillet, les auteurs se réuniront pour comparer leurs observations, et fournir des conseils indépendants aux animateurs de groupes et aux organisateurs du CCCE pour la préparation des discussions des *questions clés* du lendemain, 27 juillet.

L'horaire proposé est le suivant :

11 h – 12 h	Première discussion de groupe
12 h – 13 h	Déjeuner
13 h – 14 h	Deuxième discussion de groupe
14 h – 15 h	Troisième discussion de groupe
15 h – 15 h 15	Pause-café



Annexe C : Liste des publications du CCCE

(1) *Mécanisme des évaluations environnementales pour le Canada*, février 1974 (épuisé).

(2) *L'éthique de l'environnement : son élaboration et ses implications*, par N.H. Morse, janvier 1975 (épuisé).

(3) *Harmonie et désordre dans l'environnement canadien*, par P. Dansereau, 1980 (épuisé).

(4) *Vers un éthique environnementale*, par D.A. Chant, mars 1977 (épuisé).

(5) *Aspects écologiques du développement de l'environnement nucléaire au Canada*, par H.E. Duckworth, H.W. Duckworth, A. Porter et J. S. Rogers, 1977.

(6) *Rapport de la deuxième rencontre des Conseils consultatifs de l'environnement*, mai 1977. Fort San, Saskatchewan. (Produit en collaboration avec le Conseil consultatif de l'environnement de la Saskatchewan, mars 1978).

(7) *La gestion des ressources des zones d'estuaires au Canada*, par I.K. Fox et J.P. Nowland, mars 1978.

(8) *Compte rendu des première et deuxième réunions des groupes d'intérêt public avec le Conseil consultatif canadien de l'environnement*, mai 1978.

(9) *Écotoxicité : Responsabilités et possibilités*, par R.H. Hall et D.A. Chant, août 1979.

(10) *Compte rendu d'une réunion des groupes d'intérêt public avec le Conseil consultatif canadien de l'environnement*, 26-27 mai 1980, publié en 1981.

(11) *Nouvelle stratégie contre les ravageurs au Canada*, par R.H. Hall, juillet 1981.

(12) *Problèmes de conservation de la faune dans le Nord canadien*, par I. McTaggart-Cowan, octobre 1981.

(13) *Les problèmes de gestion des eaux au Tiers Monde : Des leçons pour le Canada*, par P.F.M. McLoughlin, mars 1983.

(14) *Mandat*, mars 1984.

(15) *Rapport de la huitième réunion des Conseils de l'environnement du Canada*, mai 1984.

(16) *Quelques documents issus des assemblées des Conseils de l'environnement du Canada 1975-1980*, mars 1985.

(17) *Maintien de la productivité des terres agricoles : Options et tendances actuelles*, par C.F. Bentley et L.A. Leskiw, mars 1985.

(18) *Étude des liens entre l'environnement et l'économie*, par R.A. Knowles, 1986.

(19) *Le libre-échange et l'environnement*, mai 1986.

(20) *Application par Environnement Canada de la réglementation relevant de son Ministère*, par L. Giroux, juin 1985, publié en janvier 1987.

(21) *Examen de l'avant-projet de loi sur la protection de l'environnement*, mars 1987.

(22) *Le Canada et le développement durable, Notre avenir à tous. Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, et sa portée pour le Canada*, décembre 1987.

(23) *Planifier les années 1990 : L'évaluation environnementale, partie intégrante de la prise de décision*, février 1988.

(24) *Le listage des pollutants toxiques en vertu de la LCPE : Quelle est la meilleure méthode?*, mai 1988.

(25) *Rôle des Conseils de l'environnement en relation tout spécialement avec le Conseil consultatif canadien de l'environnement* par P.M. Bird, mai 1989.

(26) *L'aménagement du territoire et le développement durable au Canada* par N.H. Richardson, mai 1989.

(27) *Une vision des zones protégées pour le Canada*, août 1991.

(28) *Revue des activités 1989-1990* (rapports précédents disponibles sur demande).